This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

1.60
454

Library
of the
University of Wisconsin

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE »SEELE«

ALS ELEMENTARER NATURFAKTOR

STUDIEN

ÜBER DIE

BEWEGUNGEN DER ORGANISMEN

VON

HANS DRIESCH

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1903

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung.

Digitized by Google

79141
MAY 23 1904
BJA
D83

Vorwort.

An meine »Organischen Regulationen« schließt sich diese Schrift inhaltlich und methodisch unmittelbar an; wie jene Arbeit reicht sie in ihrer Entstehung bis ins Jahr 1895 zurück. Ich besitze nicht nur Notizen, sondern auch zusammenhängende Darstellungen schon aus jener Zeit; alles früher oder später Niedergeschriebene habe ich jetzt aber nur sachlich, nicht wörtlich verwertet. Daß ich so lange mit der Veröffentlichung zögerte, hat in der Neuheit der Behandlungsart seinen Grund; ich strebte nach größerer Sicherheit für mich selbst. Jetzt scheint es mir, daß ich nichts Wesentliches an meinem Gedankensystem mehr ändern, nichts Wesentliches, wenigstens auf dieser Bahn der Betrachtung, ihm hinzufügen könnte; daher sei es jetzt weiteren Kreisen dargestellt.

Abweichend von dem bei meiner letzten Schrift geübten Verfahren habe ich diesmal schon im Titel kein Hehl aus dem wesentlichsten Inhalt meiner Studie gemacht, immerhin in einer Form, die gewisse Möglichkeiten noch offen läßt.

Wer meine Arbeit wegen gewisser Seiten ihres Inhaltes als reaktionär bezeichnen wird, der wird damit nur zeigen, daß er ihren Kernpunkt, ihre Methodik, nicht verstanden hat.

Gerade Befreiung von lang ererbten Vorurteilen strebe ich an; jede intellektuale Befreiung aber liegt in der Art, im Wege des Denkens, mögen auch die Denkresultate sehr alt sein. Mag man also auch jetzt sich darüber entrüsten, daß eine so reaktionäre, »unmoderne« Schrift publiziert werden könne; ich zweifle nicht, daß die Zeit nahe ist, wo man sagen wird: »wie konnte eine so selbstverständliche Schrift veröffentlicht sein?«

Die Aufnahme meiner »Organischen Regulationen« scheint zu solchem Glauben allerdings nicht gerade zu ermutigen; was ich über diese an Besprechungen zu lesen bekam, bestand entweder in barem

Digitized by Google

Unsinn, mit einigen Bosheiten untermischt, oder in wörtlichen Reproduktionen einiger Schlagwörter oder in allgemeinen Verständnislosigkeiten. Nur zwei Besprechungen machten eine Ausnahme — die hatten ein Philosoph und ein Chemiker geschrieben.

Ich wende mich dieses Mal mehr an Physiologen als an meine engeren morphologischen Kollegen; ich bedauere, daß ich gerade denjenigen physiologischen Forschern widersprechen muß, die ich ihrer Methode wegen am höchsten schätze. J. LOEB möchte ich auch an dieser Stelle nicht ungenannt lassen; ich bewege mich auf seiner Bahn, die auch die Bahn der neueren unbefangenen Physiker ist; aber ich gehe auf dieser Bahn ungescheut bis ans Ende.

Unmetaphysisch ist diese Schrift. Für Naturforscher schreibe ich nach naturwissenschaftlicher Methode; absichtlich ist daher auf inhaltlich verwandte Gedanken von Philosophen immer nur andeutungsweise eingegangen; E. v. HARTMANN sei hier unter neueren vor allem genannt.

Ich schreibe kein Lehrbuch und schreibe auch nicht für Anfänger; vieles Tatsächliche ist daher als bekannt vorausgesetzt und nur angedeutet; mir lag nie am Einzelnen, sondern immer an seiner Beziehung zur allgemeinen Biologie.

Bücher, die mir selbst mannigfache Belehrung geboten haben, wie die Werke von WUNDT, LOEB, JAMES, CORNELIUS, HAUPTMANN und anderen, seien, als Ergänzung zu dem von mir Dargebotenen, dem kritischen Studium empfohlen.

Mit besonderer Rücksicht auf Leser meiner »Organischen Regulationen« ist die Einleitung verfaßt worden; Leser, welche jene Schrift nicht kennen, mögen die Lektüre gleich mit Teil I beginnen.

Heidelberg, den 5. Januar 1903.

HANS DRIESCH.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

§ 1. Die Grundtatsachen organischen Geschehens. — § 2. Einiges über Stoffwechselregulationen. — § 3. Aufgabe dieser Schrift.

I. Die Richtungsbewegungen 5

§ 4. Allgemeiner Sachverhalt. — § 5. Analyse der Grundtatsache. — § 6. Das Webersche Gesetz. — § 7. Die metrischen Erscheinungen. — § 8. »Morphästhesie«.

II. Die Reflexe 9

§ 9. Definition. — § 10. Die Ganglienzellen. — § 11. Das »Zentrum«. — § 12. System der Reflexe. — § 13. Beginn der Analyse. — § 14. v. Uexkülls Begriffe. — § 15. Die Umkehrversuche. — § 16. Begriff der freien Kombination. — § 17. Vorläufiger Abschluß. Das Ungenügen der älteren Analysen.

III. Die Instinkte 18

1. Aufgaben der Naturwissenschaft 18

§ 18. Bewegungen als Objekt. — § 19. Äußerungen früherer Forscher. — § 20. Das »Psychologische«.

2. Analyse der Instinkte 20

§ 21. Instinkte als Kettenreflexe. — § 22. Instinkte und Formbildung. — § 23. Die Instinktreize. — § 24. Beispiele einfacher Instinktreize. — § 25. Schluß und Ausblick.

IV. Die »niederen Zentren« der Wirbeltiere 26

§ 26. Pflüger und Goltz. — § 27. Methodisches. — § 28. Spontaneität. — § 29. Übersicht der Leistungen Großhirnloser. — § 30. Analyse des Begriffs »Zentrum«. — § 31. Analyse der Tatsachen. — § 32. Das anatomisch Gegebene. — § 33. Die Reize und die Reaktionen. — § 34. Die Bestimmung der Reaktion. — § 35. Autonomie. — § 36. Nochmals das »Zentrum«.

V. Die Versuche am Großhirn. Einiges über den Prozeß der Nervenleitung 37

§ 37. Historische Parallele mit der Entwicklungsphysiologie. — § 38. Die Tatsachen. — § 39. Die Lehre von der »spezifischen Energie«. — § 40. Gegen die »spezifische Energie«. — § 41. Die Nervenleitung als qualitatives Geschehen. — § 42. Rolle der Sinnesorgane. — § 43. Der wahre Reiz. — § 44. Ausschaltung eines Mißverständnisses. — § 45. Das Hirn als harmonisch-äquipotentielles System.

VI. Die Handlung 47

1. Einleitendes 47

§ 46. Rekapitulation. — § 47. Bedeutung der Handlung. — § 48. Stellung zur Psychologie. — § 49. Verwandte Forscher. — § 50. Das Problem.

Digitized by Google

Seite

2. Die Handlung als Tatsache 49
§ 51. Beispiele. — § 52. Die zwei Kriterien. — § 53. Erläuterungen. — § 54. Die Handlung als allgemein-biologisches Phänomen.

3. Das Kriterium der historischen Reaktionsbasis. . . . 54
§ 55. Die Handlungsreize. — § 56. Ermüdung. — § 57. Beschränkung der Aufgabe. — § 58. Erweiterter Ausdruck des Kriteriums.

4. Gemeinsame Analyse beider Kriterien und damit der Handlung als Gesamtheit 57
§ 59. Das Kriterium der Individualität der Zuordnung. — § 60. Analytisches Schema des Handlungsverlaufs. — § 61. Urgenese der Willenshandlung. — § 62. Die Lehre vom psychophysischen Parallelismus. — § 63. Ältere Bedenken gegen die Parallelismustheorie. — § 64. Das Abstrakte als Reiz. Beispiele. — § 65. Autonomie als Folge der Rolle des Abstrakten. — § 66. Bedeutung der anatomischen Basis der Assoziation. — § 67. Das Psychoid als Naturfaktor.

5. Verbreitung und Grade der Handlung 66
§ 68. Verbreitung der Handlung. — § 69. Grade der Handlung. — § 70. Mittel der Handlung. — § 71. Ablehnung falscher Psychologie.

6. Übung und Hypnose 70
§ 72. Definition der Übung. — § 73. Theorie der Übung. — § 74. Übung und Instinkt. — § 75. Hypnose.

VII. Beweise und Indizien der Autonomie von Lebensvorgängen 72

1. Historisches und Kritisches 72
§ 76. Unbewußter Vitalismus. — § 77. Loebs Verdienst. — § 78. Das »Neue«.

2. Die Beweise 74
§ 79. Die alten Beweise. — § 80. Die neuen Beweise aus der Handlungsanalyse. — § 81. Andere Formen der neuen Beweise. — § 82. Der neue Beweis aus der experimentellen Analyse der Hirnfunktionen. — § 83. Erläuterungen.

3. Die Indizien 77
§ 84. Die älteren Indizien. — § 85. Die neuen Indizien. — § 86. Aufgabe künftiger Forschung.

VIII. Naturanalytische Folgerungen 79
§ 87. Die Handlung als Zweckverlauf. — § 88. Der Begriff Objektalwissen und -wollen. — § 89. Das objektale Primärwissen und Primärwollen. — § 90. Die Rolle des Hirns. — § 91. Entelechie und Materie. — § 92. Angedeutete Probleme. — § 93. Das System der Entelechien. — § 94. Das Notwendige. — § 95. Ausschluß von Metaphysik. — § 96. Möglichkeiten als vorläufiges Wissenschaftsobjekt.

Zusätze und Literaturnachweise 89

Digitized by Google

Einleitung.

§ 1. Die Grundarten organischen Geschehens. Unbefangen betrachtet zerfällt alles organische Geschehen in Formbildung, Bewegung und Stoffwechsel. Das Wort Stoffwechsel muß hier zwar in sehr weitem Sinne verstanden sein und Stofftransport mit einschließen.

Sehr tief dringend ist diese Einteilung nicht, aber genügend, um dem Kundigen die wesentlichsten Kennzeichen des Lebendigen ohne weiteres ins Gedächtnis zu rufen.

In jeder der drei aufgezählten Formen kann das lebendige Geschehen regulatorische Merkmale haben, also, kurz gesagt, Merkmale, welche es jedesmal zu der Ursache, die es hervorrief, in unmittelbare Beziehung setzen, und zwar derart, daß es wiederherstellt, was jene Ursache am »Normalen« störte.

Die regulatorischen Züge des Stoffwechsels, namentlich aber des Formbildungsgeschehens habe ich vor nicht langer Zeit in meiner Schrift: »Die organischen Regulationen« einer eingehenden Analyse unterzogen; unter den Bewegungsphänomenen streifte ich nur die sogenannten Richtungsbewegungen kurz.

Bei Behandlung der Formbildungen gelang mir die Bildung und Anwendung strenger, aus der Sache selbst, unbekümmert um anderes, also z. B. um die anorganischen Wissenschaften, gewonnener Begriffe und ich meine, daß es mir, wenigstens an zwei Stellen des Ganzen, auch gelungen ist, mit Hilfe solcher Begriffe elementare Selbstgesetzlichkeiten (Autonomien) in den organischen Formbildungsphänomenen nachzuweisen.

Für die Stoffwechselregulationen weitesten Sinnes gelang ein Gleiches nicht, und ich neigte der Ansicht zu, diesen Unterschied auf Rechnung der Tatsache zu setzen, daß räumliche Sonderheiten bei diesen Regulationen keine hervorstechende Rolle spielen. Räumliche Sonderheiten waren es nämlich vor allem gewesen, an die jene bei Behandlung der Formbildung gewonnenen analytischen Begriffe angeknüpft hatten.

Digitized by Google

§ 2. Einiges über Stoffwechselregulationen. Analytische Begriffe fehlten also für die Stoffwechselphänomene und damit fehlte die erste Vorbedingung für Erkenntnis einer auch hier vielleicht vorhandenen Autonomie. Um aus der Reihe der von mir aufgeführten Sonderprobleme aus dem Bereich der Regulationen des Wechsels und Transports von Stoffen nur eines hier wieder vorzuführen, das dort vielleicht etwas gar kurz weggekommen ist, so sei an die Seltsamkeiten der Resorption im tierischen Darm und an die Sekretion der tierischen Niere erinnert: faßt man die in beiden Fällen in Betracht kommenden Epithelien als »Membranen« im allgemeinen physikalischen Sinne auf, so ist hier freilich das Geschehen, wie es vorliegt, »physikalisch« nicht zu verstehen: für die Niere weiß man es seit langem und für den Darm (der Cephalopoden) zeigte es jüngst wieder COHNHEIM[1] mittelst einer ihm eingefüllten NaJ-Lösung, daß beider Epithelien einen völligen Durchtritt spezifischer Stoffe in einer Richtung zulassen. Solches widerspricht in der Tat den Gleichgewichtsgesetzen osmotischen Druckes, sobald wirklich physikalische Membranen vorliegen. Aber wer sagt uns denn, daß solches der Fall ist; ja, sagt uns nicht schon der erste Augenschein eigentlich das Gegenteil? Zellenepithelien, also Gebilde jedenfalls nicht durchaus einfachen Baues liegen an Stelle jener »Membranen« vor; wir kennen ihre Struktur nicht genau, haben aber keine Veranlassung, uns diese nicht einigermaßen kompliziert, und zwar nicht nur nach Seite physikalischer, sondern auch nach Seite chemischer Komplikation, vorzustellen. Ist aber solches zugelassen, ist die Zelle des Epithels eine kleine Maschine, dann kann jener völlige Durchtritt spezifischer Stoffe in einer Richtung prinzipiell gar wohl anorganisch verständlich werden: es steht wenigstens einem solchen prinzipiellen Verständnis nichts im Wege, da, soweit ich sehe, nichts im Wege steht, jenen Epithelzellen hypothetischerweise chemisch-physikalische Strukturen beizulegen, die es gestatten würden, den sogenannten Resorptionsvorgang in eine Reihe von lauter Einzelvorgängen zu zerlegen, deren jeder unmittelbar anorganisch verständlich wäre (Zusatz 1). Wir würden bei dieser Zerlegung in eine Vorgangskette also die Resorption physiko-chemisch verstehen, und daß wir sie früher nicht »verstanden«, lag nur daran, daß man hier fälschlich einen einfachen Vorgang zu sehen glaubte, wo man in Wirklichkeit nur Anfangs- und Endglied einer langen Kette von Einzelgeschehnissen untersuchte.

---

[1] Zeitschr. f. physiol. Chem. 35, 1902, p. 416.

Digitized by Google

Ich will mit dieser Darlegung nicht »bewiesen« haben, daß die Resorption und Ähnliches auf Basis einer Struktur rein nach anorganischer Gesetzlichkeit wirklich verlaufe. Was ich dartun wollte, war vielmehr nur, daß wir, soweit ich sehe, keinen Grund haben, eine solche Sachlage, also die physiko-chemische »Verständlichkeit« der Resorption, bei Annahme einer Maschinenstruktur nicht wenigstens für möglich zu halten.

Es ist also hier in Strenge weder ein Beweis für eine elementare Autonomie des Geschehens, noch ein solcher gegen dieselbe geliefert.

Die ganze hier geschilderte Sachlage gibt nun überhaupt ein gutes Bild der Unsicherheit, die bei jeder Diskussion von Problemen des Stofftransports und Stoffwechsels obwaltet, möge es sich um die genannten Probleme, oder um Turgor- und Durchlässigkeitsänderungen oder um Elektion von Nährstoffen oder um den Stoffwechsel im Hungerzustand oder um sonstwie Ähnliches handeln. Aber, was mehr bedeutet als die bloße Erkenntnis dieser Unsicherheit, man sieht durch die Zergliederung des betrübenden Zustandes ein, worin jene Unsicherheit, jenes Herumtasten begründet ist. Darin eben ist es begründet, daß alle diese Phänomene es nicht gestatten, begriffliche Sonderkonstruktionen aus ihnen zu gewinnen, mit denen bauend man zu Sondereinsichten gelangen könnte: was man hier beobachtet, sind stets nur äußerst wenige Daten, stets ohne eigentlich räumliche Charakteristik: alles, was zwischen dem Beobachteten liegt, weiß man gar nicht; hier ist man durchaus auf Vermutungen angewiesen, die sich dann naturgemäß in Richtung auf das Bekannte, das »Verständliche« bewegen werden. Ich gebe es in der Tat unumwunden als berechtigt zu, daß man hier so verfahre, daß man also, wo auch die entgegengesetzte Möglichkeit vorliegt, doch die Regulationen des Stoffwechsels bis auf weiteres anorganisch zu verstehen sich bemühe: eine autonome Biologie nützt uns nur, wenn sie wirklich sicher fundamentiert ist.

Unter allen von mir erörterten Regulationen des Stoffwechsels waren es nur die mit der Schaffung von Immunität in Zusammenhang stehenden Phänomene, aus denen sich eine Sondergesetzlichkeit wenigstens ahnen zu lassen schien: in der Antitoxinbildung und Verwandtem scheint in der Tat eine äußerst weitgehende regulatorische Fähigkeit im Sinne einer unvorbereiteten »Antwort« auf den Reiz vorzuliegen, und Zergliederung dieses Begriffs der »Antwortsreaktion«[1],

[1] s. Goltz, Beitr. zur Lehre von den Funkt. der Nervenzentren des Frosches. Berlin 1869, p. 91.

Digitized by Google

wenn anders seine Anwendung hier wirklich berechtigt ist, möchte wohl zur Einsicht einer Autonomie des Geschehens führen. Wir werden an späterer Stelle jene Zergliederung vorzunehmen haben; hier sei nur als Ergänzung auf jene wichtigen neuen Befunde zur Immunitätslehre hingewiesen, nach denen der tierische Organismus im stande ist, auf Einführung jedes spezifisch fremden Eiweißkörpers mit der Produktion, und zwar der Überproduktion, eines Stoffes, eines »Präcipitines«, zu reagieren, welcher jenen zur Ausfällung bringt.

Es geht diese Reaktion mit solcher Feinheit der Distinktion vor sich, daß sie geradezu das Kriterium dafür abgeben kann, ob es sich bei einem beliebigen Eiweißkörper anderen gegenüber um ein neues chemisches Individuum handelt oder nicht. Diese wichtigen Ermittlungen erscheinen damit für die Immunitätslehre und für die Eiweißchemie von gleicher Bedeutung. (Zusatz 2.)

Stellt sich also die Immunitätslehre unter den Phänomenen des Stoffwechsels noch als das einer autonomen Biologie am meisten Aussichten eröffnende Feld dar, so ist doch auch hier zur Zeit, schon wegen der vielfach nicht geringen Unsicherheit des Tatsachenmaterials, von eigentlicher Erkenntnis kaum die Rede; räumliche Sonderheiten, auf die, unbekümmert um anderes, gebaut werden könnte, fehlen eben auch hier.

§ 3. Aufgabe dieser Schrift. Unter den organischen Bewegungserscheinungen sind früher von mir nur die sogenannten Richtungsbewegungen einer kurzen Analyse unterzogen worden. Sie sind die einfachsten aller organischen Bewegungen. An ihr Studium werden wir also in dieser Schrift anzuknüpfen haben, deren Aufgabe die Analyse aller organischen Bewegungsreaktionen sein soll.

Die Frage, ob es sich um »Regulationen« handele oder nicht, tritt beim Studium der organischen Bewegungsphänomene nicht in solchem Maße, wie sonst häufig, als Sonderheit hervor: ohne nähere Rücksicht auf sie sei daher die Gesetzlichkeit organischer Bewegungen untersucht.

Diese Untersuchung wird sich in weiteren Bahnen halten als die frühere der »vegetativen« Lebensgeschehnisse; sie wird nur ausgewählte sehr typische Phänomene, diese aber tiefgehend behandeln. Daher wird sie sich auch kürzer als jene frühere Untersuchung gestalten.

Den organischen Bewegungsphänomenen sind räumliche Charakteristica eigen; wennschon in anderer Art, teilen sie diese Kenn-

Digitized by Google

zeichnung mit den Phänomenen der Formbildung. Auf Grund dieser Übereinstimmung dürfen wir denn wohl mit einer gewissen Hoffnung an die Arbeit gehen.

I. Die Richtungsbewegungen.

§ 4. Allgemeiner Sachverhalt. Sachlich ist in meinen »Organischen Regulationen«[1] das Wesentlichste über Richtungsbewegungen mitgeteilt worden; sie kommen bei Tieren und Pflanzen gleichermaßen vor, sich meistens bei ersteren als freie, bei letzteren als Wachstums-Bewegung äußernd. Das eigentliche Grundgeschehen, welches Richtungsbewegungen charakterisiert, ist stets weniger die Vorwärtsbewegung als solche, als vielmehr ein passend als Einstellungsbewegung zu bezeichnender Vorgang; der Organismus stellt auf den Reiz, der photisch, thermisch, chemisch u. s. w. sein kann, seine »Achse« in bestimmte örtliche Beziehung zu ihm, also in seine Richtung oder senkrecht zu ihr (Diatropismus) und zwar in ersterem Falle mit seinem »vorderen« Ende der Reizquelle »positiv« zu- oder »negativ« abgewendet. Daß, wenn nach solcher Einstellung Vorwärtsbewegung erfolgt, ihre Richtung der Richtung des Reizes entsprechend sein muß, erscheint selbstverständlich.

Nicht zu verwechseln mit echter Richtungsbewegung sind natürlich die Bewegungen der von Loeb »unterschiedsempfindlich« genannten Tiere: hier wird, z. B. bei Planaria, durch Belichtung Bewegung ausgelöst, durch Dunkelheit nicht, und da ist denn klar, daß schließlich alle Versuchsobjekte im Dunkeln oder doch an dem wenigst hellen Orte angesammelt sein werden.

Aber es gibt noch eine andere Erscheinung, bei der wie hier die Intensität des Reizes eine Bedeutung hat: diese Bedeutung ist aber dabei mit echter Richtungsorientierung kombiniert, und gerade mit dem Phänomen, an das ich hier denke, beginnt die erste Komplikation unseres Objektes, der organischen Bewegungserscheinungen. Sie ward zuerst für photische Reize an den taktischen Bewegungen von Algenschwärmern von Strasburger aufgedeckt; viele ähnliche Befunde folgten dieser Grundentdeckung einer Erscheinung, die mit dem treffenden Namen einer Photometrie belegt worden ist; sie besteht, kurz gesagt, in einem Abgestimmtsein des Organismus auf eine

[1] p. 18 ff. Siehe auch Herbst, Biol. Centr. 14, 1894. p. 657 ff. und die botanischen Lehrbücher.

Digitized by Google

bestimmte Intensität des Reizes, derart, daß eine »positive« Bewegung mit zunehmender Intensität in eine »negative« übergeht. Nicht nur für »Taxis«, sondern auch für Wachstumsbewegungen, also für »Tropismen«, ist dieses metrische Phänomen aufgefunden worden, und auch nicht nur für photische, sondern ebenfalls für thermische und chemische Reize. Man hat, wie schon angedeutet, jenen Faktor, von dem in diesen Fällen der Sinn der Reaktion abhängt, die »Stimmung« der Objekte genannt und also die Sachlage derart aufgefaßt, daß diese »Stimmung« von der Intensität desselben Reizes abhängig sei, der überhaupt die Richtungsbewegung veranlasse.

Es ist aber frühzeitig noch eine andere Komplikation der Richtungsbewegungen bekannt geworden, welche in dem Nachweise der Tatsache bestand, daß der Sinn der Richtungsreaktion auch durch eine fremde Reizart verändert werden kann. Noll hat dieses Phänomen später als heterogene Induktion bezeichnet. Um aus der Fülle der Tatsachen nur Einiges namhaft zu machen, so kann eine bestimmte Temperatur die Art des Geotropismus bei Pflanzen ändern, der Sinn der phototaktischen Bewegungen mancher Crustaceen ist vom Salzgehalt des Meerwassers abhängig, und bei manchen Organismen wird der Sinn ihrer Richtungsbewegungen durch einen inneren Faktor bestimmt: durch ihr Alter. —

§ 5. Analyse der Grundtatsache. Gehen wir nach diesen kurzen tatsächlichen Einführungen nun dazu über, ein wenigstens prinzipielles Verständnis der mitgeteilten Phänomene anzubahnen, so wird sich leider zeigen, daß solches nur in sehr allgemeinem Rahmen möglich ist; in einem solchen aber, scheint mir, ist es immerhin möglich. Zwar was das Einzelne angeht, so ist weder bei der sehr eingehenden Diskussion des Geotropismus seitens der Botaniker etwas allgemein Befriedigendes herausgekommen, noch auch kann etwa Loeb's Zurückführung der tierischen Richtungsbewegungen auf beiderseitig verschiedene Spannung der Muskeln des nicht-eingestellten Tieres als einigermaßen erschöpfend gelten. Aber so viel kann doch wohl nicht geleugnet werden, daß sich im Prinzip eine Maschine ersinnen läßt, welche die Tatsache der Richtungseinstellung als solche verständlich erscheinen lassen möchte.

Man hat als Vorbereitung zu solcher maschinellen Deutung gern von einer Perzeptionszone, einem Vermittlungsprozeß und einer Aktionszone gesprochen. Spezialermittlungen in diesem Sinne zwar, zumal hinsichtlich geotropischer Reizbarkeit (Nemeč, Haberlandt), daß nämlich die Vermittler hier kleinste, vermöge ihres Gewichts bei

Digitized by Google

abnormer Lage aus dem Gleichgewicht kommende Körperchen (Stärkekörner etc.), daß die Perzeptionszone die innere Wand des Plasmaschlauches sei, scheinen, obschon wahrscheinlich, doch noch nicht als so wohl fundiert gelten zu können, wie wünschenswert wäre. Immerhin wissen wir, zumal bei Wurzeln und Keimlingen, einiges über eine tatsächlich vorhandene Trennung der genannten »Zonen«, und kennen neuerdings auch bei Pflanzen eine gewisse anatomische Basis der Reizvermittlung und einiges mehr. (Zusatz 3.)

Auf Grund der mitgeteilten und anderer Tatsachen trägt, wie mir scheint, gegenwärtig keiner der beteiligten Forscher Bedenken, die Richtungserscheinungen mit Hilfe einer Struktur unbekannter Art für anorganisch-verständlich zu erklären, und ich denke, man muß dieser Art der Auffassung eine Berechtigung in der Tat wenigstens in dem Sinne zugestehen, als hier zur Zeit eine autonome Lebensgesetzlichkeit offenbar noch nicht »bewiesen« werden kann. —

§ 6. Das WEBERsche Gesetz. Man hat bisweilen in der Gültigkeit des sogenannten WEBERschen Gesetzes, das zumal für chemotaktische Ermittlungen gültig befunden ist (PFEFFER), ein anorganisch unverständliches Element erblicken wollen. Ich denke mit Unrecht. Wenn dieses auf sogenanntem »psycho-physischem« Boden erwachsene Gesetz, das ursprünglich eine Proportionalität des »Empfindungszuwachses« zum Logarithmus der Reizzunahme aussagt, für unsere rein naturwissenschaftlichen Zwecke zurecht gemacht wird, kann es nur bedeuten, daß Richtungsreize stets nur vermöge ihrer relativen Intensität wirken, nämlich verglichen mit der Intensität, in welcher die von ihnen repräsentierte allgemeine Qualität des Zustandes (als Salinität, Helligkeit, Temperatur) bereits im Medium, dem der Versuchsorganismus angehört, vorhanden ist. In diesem Sinne nun, dünkt mich, mag man wohl ein wichtiges Kennzeichen der Organismen, aber kann man nicht ohne weiteres eine anorganische unverständliche Sache, also nicht ein eigentlich wesentliches Kennzeichen des Organischen in der Gültigkeit jenes Gesetzes erblicken; man bedenke, wie oft der Logarithmus, beziehungsweise die Exponentialfunktion naturgesetzlich eine Rolle spielt. Das Gesetz hängt offenbar zusammen mit jenem allgemeinen Phänomen, das als »Gewöhnbarkeit« der Organismen an den Zustand des Mediums zu bezeichnen wäre; wir durchschauen dieses Phänomen zwar nicht, aber wir sehen auch nicht ein, warum es anorganisch undurchschaubar sein müsse. —

§ 7. Die metrischen Erscheinungen. Das Verständnis der metrischen Erscheinungen im Bereiche der Richtungsbewegungen und

Digitized by Google

das Verständnis der sogenannten heterogenen Induktion bieten nun aber vielleicht größere Schwierigkeiten dar, als dasjenige der Richtungsbewegung an und für sich. Daß sich zwar für die heterogene Induktion ein Maschinen-Schema erdenken läßt, hat schon NOLL gezeigt; da es sich bei diesen Phänomenen stets nur um allgemeine Raumbeziehungen und nicht um örtliche Spezifität handelt, kann man gegen die prinzipielle Zulassung solchen Schemas wohl nichts einwenden. Realisiert braucht es darum natürlich weder in der ihm willkürlich gegebenen noch überhaupt in irgend einer Form zu sein; wir wissen darüber eben nichts.

An den metrischen Erscheinungen im engeren Sinne ist das Seltsame, daß der richtende Reiz selbst es ist, der den Reaktionssinn ändert. Man kann sich aber auch hier wohl noch vorläufig nach anorganischem Schema abfinden, etwa indem man annimmt, daß der Reiz von einer gewissen Intensität an nicht nur vermöge seiner Richtung, sondern auch als allgemeines Agens wirke, welche Wirkung denn eben in der Sinnänderung der Reaktion auf ihn als richtendes Agens zum Ausdruck komme. (Zusatz 4.) Merkwürdig ist dabei nur, daß jene stimmungändernde Intensität des Reizes als eines Allgemeinagens, also in gewissem Sinne seine »Schwelle« in dieser Hinsicht, keine fixe Größe, sondern daß sie durch »Gewöhnung« veränderbar ist. Wir kommen also hier wieder auf dasselbe Phänomen, vor das uns schon das Studium des WEBERschen Gesetzes führte. So sind wir denn auch wieder zur Setzung desselben Fragezeichens genötigt. Wer da will, mag also einstweilen gern an eine chemisch-physikalische Struktur als Grundlage auch der metrischen Erscheinungen glauben; wir kennen nichts dawider und nichts dafür. Da die Phänomene örtlich wenig spezifiziert sind, brauchte auch die Struktur nur wenig spezifiziert zu sein, und alle Bedenken, die bei Annahme komplizierter Strukturen in der Analyse der Formgeschehnisse auftreten, kommen hier von vornherein, von vielen anderen Dingen abgesehen, in Wegfall. —

§ 8. »Morphästhesie«. Am Beschlusse unserer kurzen Erörterung der Richtungsbewegungen müssen die seltsamen, von NOLL[1] dem Begriffe der »Morphästhesie« subsumierten Phänomene wenigstens genannt sein: es handelt sich, kurz gesagt, darum, daß Pflanzenteile eine bestimmte Richtung nicht zu einem äußeren Faktor, sondern zum Ganzen einnehmen, und zwar kann es sich hier nicht nur um

[1] Landwirtsch. Jahrb. 1900, p. 361.

Digitized by Google

Senkrecht- und Parallelstellung, sondern um alle möglichen Winkel handeln.

Doch stehen diese Bewegungs-Phänomene derart im Dienste organischer Gestaltung, daß sie besser auch einst im Zusammenhang mit andern Formproblemen analysiert werden.

Sehen wir also von ihnen ab, so können wir dieses Kapitel mit den Worten beschließen: die Richtungsbewegungen der Organismen sind zwar zur Zeit noch anorganisch unverstanden; ein Beweis autonomen Lebensgeschehens läßt sich aber bis jetzt nicht auf ihre Analyse gründen.

II. Die Reflexe.

§ 9. Definition. Von einem höheren Standpunkt aus kann auch die eben erörterte Richtungseinstellung der Organismen den Reflexen zugezählt werden. Dem allgemeinen Begriff des Reflexes ist aber die hier obwaltende feste Beziehung zwischen der Richtung eines Reizes und derjenigen seiner Wirkung nicht notwendig. Als Reflex pflegt vielmehr jede Bewegungsreaktion bezeichnet zu werden, welche auf einen Reiz hin gleich das erste Mal vollständig und sicher erfolgt. Die Blattbewegungen der Mimose und sehr viele Bewegungen der Tiere gehören in diesem Sinne zu den Reflexen.

§ 10. Die Ganglienzellen. Die anatomische Beobachtung sowie einfache Durchschneidungsversuche lehren bei Tieren meist eine nervöse Grundlage der Reflexe kennen: dieselben bleiben nach gewissen Nervendurchschneidungen meist aus und es scheinen auf Grund topographischer Beziehungen sogenannte Ganglien an ihnen beteiligt zu sein.

Es liegen aber gewisse Beobachtungen vor, welche eine eigentlich wesentliche funktionale Bedeutung dieser Gebilde für das Zustandekommen der reflektorischen Bewegungsreaktionen zum mindesten zweifelhaft erscheinen lassen und damit ihre Rolle im Gebiet der Bewegungsphysiologie überhaupt zum mindesten eindämmen.

An die von Jennings (Zusatz 5) beobachteten typischen Reflexe an Infusorien, also an Einzelligen, denken wir dabei gar nicht einmal, vielmehr an Experimentalbefunde, die an hohen und höchsten Metazoen erzielt wurden. Wenn Iris und Herz der Vertebraten sich isoliert noch als reflexerregbar erwiesen, wenn, nach Goltz, Gefäße, Blase und Darm der Wirbeltiere, nach Loeb, die Medusenscheibe und die Muskulatur der Ascidien nach Entfernung der jeweils als

Digitized by Google

»Ganglien« bezeichneten Gebilde, also des Rückenmarkes oder der Randorgane oder des intersiphonialen Gehirns[1], typisch, wennschon verlangsamt und mit erhöhter Reizschwelle, erregbar blieben, so mag man hier immer entgegnen, daß vereinzelte Ganglien-Zellen noch in den gereizten Organen zerstreut vorhanden gewesen seien. Gegen eine tiefere Bedeutung der Ganglienzellenanhäufungen, also der eigentlichen »Ganglien« als Organe sprechen aber unseres Erachtens auch schon diese Befunde. Nun hat vollends BETHE an Krabben alle gangliösen Elemente, die überhaupt in Betracht kommen könnten, für eine Reflexkategorie zerstört und die Reflexerscheinung trotzdem normal verlaufen sehen, und diese Befunde, deren Bestätigung und Erweiterung allerdings sehr zu wünschen ist, schlagen die »Ganglientheorie« mindestens provisorisch vollständig.

Im übrigen können wir uns eine nähere Schilderung von Einzelheiten ersparen, da seitens eines Forschers, dem die Reflexlehre besondere Förderung verdankt, seitens LOEBS nämlich, eine klare, lehrbuchartige Darstellung alles zoologisch in Betracht kommenden vorliegt.

Nur eine Bedeutung für den Stoffwechsel, neben einer gewissen formativen Rolle (HERBST[2]) ist man auf Grund des Geschilderten zur Zeit geneigt den Ganglien und den gangliösen Elementen überhaupt zuzuschreiben. Ein nervöses »Zentrum« sind sie nicht.

Es ersteht nun angesichts dieser Sachlage die Frage, ob überhaupt dem Begriff des »Zentrums« eine Bedeutung im Sinne einer materiellen, für den Ablauf von Reflexen wesentlich maßgebenden Sonderheit zukomme; oder ob in ihnen rein lokal nur eine Kreuzungsstelle nervöser Verbindungen vorliege, eine Örtlichkeit, an welcher eventuell über gewisse Reizfortleitungsarten im Sinne einer Schaltung und Umschaltung, um bildlich zu sprechen, entschieden wird, ohne daß doch ihr als solcher andere als topographische Kennzeichen zukommen.

§ 11. Das »Zentrum«. Prüfen wir also einige Ermittlungen der neueren Reflexforschung über die »Zentren«.

Den Begriff des allgemeinen »Hemmungszentrums«, das z. B. im Oberschlundganglion der Anneliden und anderer Wirbelloser

---

[1] Soeben (Mitt. Zool. Stat. Neapel 15, 1902, p. 483) teilt R. MAGNUS mit, daß bei Ciona die Reflexe nach Exstirpation des Ganglions nicht in der Mannigfaltigkeit bestehen bleiben, wie es nach LOEB's Angaben schien. In beschränktem Umfang sah aber auch MAGNUS die Reflexe erhalten bleiben.

[2] Formative Reize in der tierischen Ontogenese. Leipzig 1901.

Digitized by Google

vorliegen sollte, glaubten schon GOLTZ und WUNDT und denkt zumal LOEB durchaus entbehrlich machen zu können. LOEB weist darauf hin, daß mit der Exstirpation jenes Ganglions die Leitungsbahnen für viele von Hautsinnesorganen ausgehende Reize und damit diese Reize selbst in Wegfall kämen: aus dem so hervorgerufenen Ausbleiben vieler normaler Reize will er die rastlosen Bewegungen der Versuchsobjekte, die man sonst auf Rechnung des Wegfalls der »Hemmung« setzte, erklären. Bei Vertebraten könnte, so meint er, die »Hemmung« vielleicht durch vom sympathischen Nervensystem zugeleitete Reize besorgt werden, und mit Entnahme gewisser Hirnpartien möchte eben die Zuleitung dieser aufgehoben sein. Als Wesentlichstes soll nach LOEB durch Aufhebung der »Hemmung«, also der Zuleitung gewisser peripherer Reize, ein veränderter Spannungszustand der Muskeln geschaffen werden. Den hypothetischen Charakter solcher Überlegungen wird keiner übersehen, aber auch keiner wird den Versuch tadeln, an Stelle eines recht dunklen, unfaßbaren Begriffs, wie desjenigen der »Hemmung«, eine Reihe faßbarer und kontrollierbarer Einzeldaten zu setzen.

Aber nicht nur den Begriff des »Hemmungs-« sondern auch denjenigen des »Koordinationszentrums« glaubt LOEB in Hinsicht der Reflexbewegungen entbehren zu können; bei Wirbellosen spielt das Unterschlundganglion meist angeblich diese Rolle. Bleibe nach seiner Exstirpation ein Tier in Ruhe, so beweise das, meint LOEB, zunächst nichts anderes, als daß viele motorische Nervenverbindungen durch die Operation durchschnitten seien. Im übrigen ist z. B. durch FRIEDLÄNDER gezeigt, daß beim Regenwurm gewisse Koordinationen nach Ersatz einer nervösen Materialstrecke durch einen Faden ungestört vor sich gehen. (Zusatz 6.)

So wäre also der eingebürgerte »Zentrumsbegriff« wirklich ganz aufzugeben?

§ 12. System der Reflexe. Unsere Untersuchungen haben uns hier an einen Punkt geführt, auf dem zunächst eine nähere Analyse des Begriffs der Koordination und damit eine Klassifikation der Reflexe zu einem Desiderat wird; ich erlaube mir zugleich mit der Vornahme einer solchen einige neue termini technici in Vorschlag zu bringen.

Nennen wir alle Reflexe, die sich in typischer Bewegung eines Organisationsbestandteils erschöpfen, einfache Reflexe, so ist der Begriff des zusammengesetzten Reflexes ohne weiteres gegeben. Der zusammengesetzte Reflex kann synchron und metachron sein.

Digitized by Google

Synchron sind alle rhythmischen Bewegungen, bei denen sich viele Teile in gleicher Phase beteiligen; die Bewegungen des Medusenschirmes, des Herzens u. s. w. gehören hierher. Die Tatsache der gleichen Phase im Rhythmus aller sich damit in höherer Einheit bewegenden Elemente sucht LOEB durch den Satz verständlich zu machen, daß derjenige Einzelteil, der die größte Zahl von Kontraktionen in der Zeiteinheit mache, damit den Rhythmus aller andern bestimme; eines »Zentrums« bedarf es also zur Erklärung dieser »Koordination« nicht.

Die metachronen Reflexe bedürfen einer weiteren Gliederung; ich nenne sie homometachron, falls sie in Geschehensfolgen bestehen, deren Einzeletappen einander gleich sind; jede Etappe ist hier der Reiz für die folgende; die Bewegung vieler Würmer, nach LOEBS Deutung auch die Atembewegungen der Kiemen des Limulus, nach v. UEXKÜLL das »Gehen« der Seeigel und andere Bewegungen derselben, würden hierher gehören.

Heterometachron sind Reflexe, die sich aus einander folgenden ungleichartigen Einzelgeschehnissen zusammensetzen. Wir finden hier eine Stufenfolge der Phänomene vor uns, die mit recht einfachen Dingen beginnt und bis zu Geschehnissen vorschreitet, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob das Wort Reflex noch zu ihrer Kennzeichnung am Platz ist. Im einfachsten Fall folgt einer bestimmten ausgelösten Bewegung eine andere anders geartete; ja es gibt vielleicht auch Fälle, in denen ein Reflexgeschehen aus zwei gleichzeitigen verschiedenen Einzelgeschehnissen sich zusammensetzt: hier hätte man also eigentlich die Kategorie der erst erörterten synchronen Reflexe durch Schaffung des Begriffs des Heterosynchronen zu erweitern, wenn nicht solche Scheidung ziemlich unwesentlich und wenn es nicht außerdem zweifelhaft wäre, ob nicht doch das eine Geschehnis etwas vor dem anderen abläuft oder wenigstens inszeniert ist. Folgen viele verschiedene Einzelgeschehnisse in fester Verbindung aufeinander, so haben wir den LOEBschen Kettenreflex, seine Erörterung wird uns in einem gesonderten Abschnitt beschäftigen.

Gute Beispiele heterometachroner Reflexe scheinen alle Umdrehungserscheinungen auf den Rücken gelegter niederer Tiere zu sein: eine Folge verschiedenartiger Geschehnisse ist es hier offenbar, in der die Reaktion besteht.

Ich meine nun aber zeigen zu können, daß wir gerade hier an der Grenze dessen angelangt sind, was wir in Strenge als »Reflex« bezeichnen können, zugleich aber auch an der Grenze dessen, was

Digitized by Google

wir auf Grund der Vereinfachungsbestrebungen LOEB's eventuell zu »verstehen« im stande sind.

So hätte uns denn unsere Analyse der »Reflexe« doch zur Einsicht in eine tiefere Bedeutung des Begriffs des »Zentrums« geführt? Ehe wir diese wichtige Frage prüfen, wollen wir uns eine breitere Basis für die Darlegung unserer Probleme überhaupt schaffen.

§ 13. Beginn der Analyse. Wir wollen eben an diesem Punkte die Kardinalfrage aufwerfen, wie viel wir denn an den »Reflexen« anorganisch, mit Hilfe der Ersinnung einer Struktur, einer Maschine, verstehen können, und ob wir etwa einiges nicht mehr so verstehen.

Da scheint es mir denn unnötig zu sein, auf die einfachen Reflexe eingehend zurückzukommen: gewiß, wir kennen hier die etwa vorhandene Maschine in keinem Falle, haben wir doch zur Zeit nicht einmal eine einigermaßen befriedigende Einsicht in die Vorgänge der Muskelkontraktion und der Nervenleitung, ganz abgesehen davon, daß in anderen Fällen, z. B. bei Radiolarien, bei Arcella, bei Siphonophoren tierische Bewegungen noch mit ganz anderen, noch weniger erkannten Mitteln, z. B. durch lokalisierte Gasentwicklung realisiert werden, und daß auch die bei Infusorien und Ctenophoren die Ortsveränderung vermittelnde Wimperbewegung nichts weniger als erschöpfend durchschaut ist. (Zusatz 7.) Aber daß gerade das Äußerliche, eigentlich »Mechanische« an einfachen Reflexen sich im Prinzip wohl maschinell konstruieren ließe, erscheint doch klar; jedenfalls kommt in ihnen *als* »Reflexen« nichts neues Rätselhaftes zu gewissen zeitigen oder prinzipiellen Grundrätselhaftigkeiten des Organischen dazu, und oftmals sehen wir, z. B. in den Gelenken, geradezu maschinentechnische Einrichtungen vor uns.

Auch den synchronen zusammengesetzten Reflexen, den homometachronen und vielen der heterometachronen will ich die Möglichkeit prinzipiell maschinellen Verständnisses nicht absprechen: ich gebe, kurz gesagt, diese Möglichkeit immer dann zu, wenn gegen die Auflösung des Zentrenbegriffs im GOLTZ-WUNDT-LOEBschen Sinne keine Bedenken vorliegen, wenn wirklich das »Zentrum« nichts anderes als einen *Ort* für Nervenverbindung und Reizumsetzung zu bedeuten braucht, da letztere *unvariierbar*, oder wenn in beschränktem Grade mehrdeutig, so in den Bedingungen der Mehrdeutigkeit einzeln durchschaubar, bestimmt ist.

§ 14. v. UEXKÜLLs Begriffe. Es sei hier bemerkt, daß auch die scharfsinnige Analyse des Zentrenbegriffs von v. UEXKÜLL[1] dem

[1] Zeitschr. Biol. 21, 1899, p. 73.

Digitized by Google

Zentrum eine mehr als örtliche Bedeutung im Grunde nicht beläßt, und daß seine Definition des Zentrums als »lokale Differenzierungen[1] in den nervösen Bahnen, die auf den Ablauf der Erregungen von Einfluß sind« mir mehr zu besagen scheint, als die Analyse ergab. Kardinalpunkte seiner Analyse sind die Begriffe Tonus, Schaltung und Klinkung. »Tonus« ist dauerndes Erregtsein, mit Rücksicht auf den Grad der Erregung; »Schaltung« soll die Grundlage des Phänomens der Umkehr der Reflexe bei bestimmter Reizintensität bedeuten, ähnlich wie es in der »Stimmung« bei Richtungsbewegungen vorliegt; »Klinkung« endlich ist das Erregbarsein, sofern es von einem bestimmten (nicht zu hohen) Grad des »Tonus« abhängig gedacht ist. Beobachtet sind als Grundlage für die genannten Begriffe nur gewisse Bewegungs- (Reflex-) Tatsachen, und zwar solche ziemlich einfacher Art (an Seeigelstacheln); das ist wohl im Gedächtnis zu behalten. Streng genommen beziehen sich alle Worte zunächst nur auf Muskeln; man mag sie auf zuleitende Nerven übertragen und von ihrem Erregtsein, Erregbarsein, ihrer Stimmung sprechen; aber hier »Zentren« im Sinne morphologischer Sonderheiten einzuführen, erscheint mir überflüssig und ich denke, daß die von v. Uexküll analysierten Phänomene prinzipiell über die rein örtliche Bedeutung der Zentren im Sinne Loebs nicht hinausführen. (Zusatz 8.)

Ich meine sogar, was v. Uexküll selbst uneingeschränkt annimmt, daß maschinelle Auffassung seiner Befunde in der Tat in weitem Maße hypothetisch zulaßbar sei; nur bezüglich der Klinkung habe ich gewisse, denen im Kapitel über die »Stimmungserscheinungen« verwandte Bedenken.

So hat denn also unsere bisherige Analyse der Reflexe nicht nur den Zentrenbegriff in höherem Sinne überflüssig gemacht, sondern auch, wenigstens hypothetischer Weise, maschinelle Auffassung im Prinzip gutgeheißen: alle Bewegungseffekte waren entweder unvariabel bestimmt, oder erfolgten, wenn mehrdeutig, doch unter einfach durchschaubaren, wenig variierbaren Bedingungen.

§ 15. Die Umkehrversuche. Nun gibt es aber eine andere Gruppe heterometachroner Reflexe, bei denen ein wesentlicher Charakterzug aller vorher besprochenen Gruppen von Reflexen grundsätzlich fehlt: nämlich die feste Ordnung, die Unvariierbarkeit der kombinatorischen Abfolge. Es sind, wie schon oben angedeutet, vor allen Dingen die Umdrehungsbewegungen auf den Rücken gelegter

[1] Von mir gesperrt.

Digitized by Google

Tiere, an die ich hier denke: würden ein sich umdrehender Krebs oder Seestern oder auch eine durch lokalisierte Gasentwicklung sich umdrehende Arcella (ENGELMANN) mit ihren sämtlichen Bewegungsorganen dieselbe reflektorische Bewegung machen, so würden sie naturgemäß nie in die normale Lage zurückkommen. Teleologisch gesprochen, »müssen« hier gewisse Lokomotionsorgane in Ruhe gehalten werden, während die übrigen sich in typischer Abfolge bewegten. Es kombinieren sich hier also mit einer typischen syn- und metachronen Abfolge positiver Reaktionen gewisse typische negative, also »Hemmungen«, und es entsteht zunächst die spezielle Frage, ob wir auch diese Hemmungen nach dem einfachen oben genannten LOEBschen Schema verstehen, sodann die allgemeine Frage, ob wir hier überhaupt von einem maschinellen Verständnis des Sachverhaltes noch reden können.

Gehen wir auf die Umkehrungsversuche an Seesternen etwas näher ein, so erscheint von höchster Bedeutung die Tatsache, daß ein zweckmäßiger Effekt, also eine von »Hemmungen« begleitete syn- und metachrone Reflexabfolge, nicht mehr zu stande kommt, wenn der Nervenring des Tieres jeweils zwischen je zwei Armen durchschnitten ist; der Seestern macht vielmehr in diesem Falle mit allen Armen gleichermaßen Umdrehungsversuche und erreicht sein Ziel daher nicht. Naturgemäß spricht dieser Befund nicht ohne weiteres für die Existenz von »Hemmungszentren« oder auch nur überhaupt für »Zentren« der Umdrehung im alten Sinne, er spricht aber aufs deutlichste aus, daß bei dem typischen teleologischen Umdrehungsreflex etwas von dem Einen dem Anderen mitgeteilt wird, und daß diese Mitteilung »Hemmung« zur Folge hat: es unterbleibt eben durch sie an einigen Armen die zur Umkehr dienende Bewegung der Füßchen. LOEB hat gezeigt, daß der die Umdrehungsbewegungen auslösende Reiz nicht die Schwerkraft, sondern ein Kontaktreiz, oder vielmehr der Mangel jeden Kontaktes ist. Wir haben uns also die Sachlage wohl so vorzustellen, daß sämtliche Arme nach Aufhebung des Kontaktes unruhige Bewegungen ausführen, daß dann durch zufällige Lage oder aus sonst irgend einem als zufällig zu bezeichnenden Grunde die Füßchen eines oder zweier derselben Kontakt erreichen, daß damit die Tätigkeit des planlosen Umherschlagens bei den gegenüberliegenden sistiert wird, und diejenigen, deren Tätigkeit zuerst von Erfolg begleitet war, die Umdrehungsarbeit verrichten. Offenbar kann jeder Arm zu den tätigen oder zu den durch Hemmung untätigen gehören. Ein ähnliches Schema ist wohl auf alle

Digitized by Google

Umdrehungsbewegungen anwendbar, mögen auch manche derselben, wie z. B. nach v. Uexküll die Umdrehungsbewegungen der Seeigel etwas einfacher geartet sein.

Es möchte zunächst scheinen, daß wir hier zu einem Verständnis der Sachlage gelangen könnten auf Grund von Erwägungen, wie sie von Loeb zum Verständnis der Richtungsorientierungen ersonnen sind, wie sie allerdings auch gelegentlich dieser schon von uns als mindestens unzureichend erkannt wurden. Daß etwa ein schief zum Lichtstrahl gelegener Krebs sich in dessen Richtung axial einstellt, kann, das ist zuzugeben, wenigstens im allgemeinsten Prinzip durch die Annahme verständlich werden, daß alle Extremitätenmuskeln der einen Flanke stärker als die der andern in Aktion gesetzt werden; daraus muß notwendigerweise eine Drehung resultieren, und durch diese wird bald eine Lage herbeigeführt, in welcher die verschiedene Wirkung des Reizes auf beide Flanken aufhört verschieden zu sein: das ist eben die axiale Stellung.

Leider gelingt eine Anwendung dieses Schemas auf den umgedrehten Seestern nicht: es handelt sich hier ja nicht um eine differente Leistung der dem Reiz zu- und abgewendeten Seiten, welche in diesem Falle, da Kontaktreizbarkeit vorliegt, die Ober- und Unterseite des Tieres wären, sondern die Bewegungsorgane einer und derselben Körperseite leisten ihre Funktionen in mit Hemmungen verbundener Koordination.

So meine ich denn, daß hier und in ähnlichen Fällen der Begriff der Hemmung einen tieferen Sinn bekommt. Von einem Hemmungszentrum als einer materiellen (morphologischen) Sonderheit rede ich dabei, wohlverstanden, noch nicht; aber es scheint mir ein »Etwas« da zu sein, das auf nervösem Wege Nachrichten empfängt und austeilt.

Dadurch also wird uns die »Hemmung« zu einem wirklichen, dem Begriff der Allgemeinhemmung, von dem wir früher sprachen, entgegenstehenden Sonderbegriff, daß sie inmitten der Gesamtheit einer meta- und synchronen Reflexabfolge als integrierendes Glied der Koordination auftritt. Oben haben wir im Anschluß an Loeb nicht nur den Begriff des Hemmungszentrums sondern den der Hemmung selbst z. B. für das Oberschlundganglion der Anneliden und anderer Formen verworfen und angenommen, daß die planlose Ruhelosigkeit, welche seiner Exstirpation hier folgt, nur eine Folge aufgehobener peripherer Verbindungen sei. Aber in diesen Fällen war ja von einer Hemmung, die ihre Stelle in einem höheren koordinierten Ganzen eingenommen hätte, keine

Digitized by Google

Rede; »gehemmt« wurde hier nur ganz im allgemeinen planloses allgemeines Sich-Bewegen.

§ 16. Begriff der freien Kombination. Der Begriff der Hemmung, wo er bedeutungsvoll ist, ordnet sich also einer bestimmten Art der Koordination unter, die wir jetzt näher kennzeichnen wollen:

Bei jenen syn- und metachronen Reflexen, die wir weiter oben erörterten, ja auch bei den »Kettenreflexen«, die noch zur Erörterung kommen sollen, war die Abfolge der Einzelgeschehnisse durchaus unabänderlich fixiert: eben diese Unabänderlichkeit fehlt den »Reflexen«, welche zur Umdrehung gewendeter Organismen führen, sie mag auch gewissen anderen »Reflexen« dieser Organismen fehlen, die wir hier nicht näher analysierten. Sämtliche ältere Versuche Preyer's[1] an Echinodermen, die allerdings wohl der Nachprüfung bedürfen, sind in dieser Hinsicht von Wichtigkeit.

Wollen wir hier also überhaupt noch von »Reflexen« und zwar naturgemäß von zusammengesetzten Reflexen reden, so wären doch diese Phänomene als frei-kombinierte Reflexe den fest-kombinierten gegenüberzustellen. Besser sagen wir vielleicht: diese Phänomene sind zwar noch keine »Handlungen«, aber sie sind auch keine »Reflexe« mehr. Wenn wir die Leistungen der sogenannten »niederen Zentren« der Vertebraten später, im Anschluß an die fundamentalen Arbeiten von Pflüger, Goltz und anderen, erörtern, werden wir dieser Zwischengruppe komplizierter Bewegungsgeschehnisse erneute und vertiefte Aufmerksamkeit schenken. Auch dann erst werden wir in definitiver Weise prüfen, ob sie »anorganisch verständlich« sind.

§ 17. Vorläufiger Abschluß. Das Ungenügen der älteren Analysen. An dieser Stelle sei nur auf Folgendes vorläufig hingewiesen:

Bei allen fest-kombinierten Reflexen und auch bei solchen, die in ganz geringfügigem Grade modifizierbar sind, wie jene für welche v. Uexküll seine analytischen Begriffe erfand, mag, wie von uns betont ward, in der Tat die Qualität und Intensität einer zugeleiteten Erregung (Zusatz 9), zusammen mit dem gesamten, leicht präzisierbaren Erregungsstand, ohne weiteres, so wie sie ist, den physikochemisch zureichenden Grund für das Inkrafttreten einer bestimmten abgeleiteten Erregung abgeben; jedenfalls hat hier jeweils der einzelne zugeleitete Reiz einen einzelnen Effekt, mag die Qualität dieses auch, je nach den Bedingungen, in engen Grenzen schwanken können.

---

[1] Mitt. Zool. Station Neapel Bd. 7.

Digitized by Google

Aber bei »frei-kombinierten« Reflexen wird aus einer Gesamtheit vieler zugeleiteter Reize über eine neue, typisch kombinierte Gesamtheit vieler abgeleiteter entschieden; beide Gesamtheiten aber stellen höhere Einheiten dar. Wir haben hier noch nicht weiter auf diese Dinge einzugehen; es darf aber schon hier nicht unerwähnt bleiben, daß die v. Uexküllschen Begriffe und erst recht die noch einfacheren Loebschen, zur Deckung dieser Sachlage überhaupt gar nicht geschaffen worden sind.

Was wird hier aus dem »Zentrum«? Vielleicht doch etwas zu der bloßen Bedeutung eines Leitungsverbindungsortes Hinzukommendes? Und was wäre das? Vielleicht etwas »Mystisches«?

Wir sind der Ansicht, daß klar in Begriffe Gefaßtes nie »mystisch« sein kann, mag es auch nicht »anorganisch« sein. In diesem Sinne werden wir später die Frage nach der Bedeutung des »Zentrums« wieder aufnehmen; wir werden dann nicht nur mit dem »Reflexzentrum«, für welches durch Loeb und v. Uexküll in der Tat vieles erledigt ist, sondern mit dem Zentrum ganz allgemein zu tun haben.

Ehe wir aber auf der betretenen Bahn wesentlich weiterschreiten, sei ein Abschnitt der Erörterung von scheinbar sehr rätselhaften, in Wahrheit aber ziemlich gut durchschaubaren und in der Tat durchschauten Phänomenen gewidmet; diesem Abschnitt aber sei eine kurze Einleitung vorangeschickt.

III. Die Instinkte.

1. Aufgaben der Naturwissenschaft.

§ 18. Bewegungen als Objekt. Die sogenannten Instinkte sind es, über die wir als nächstes sachlich zu handeln haben werden. Da ist denn wohl hier der geeignete Ort, einiges darüber zu bemerken, was wir unter Aufgaben der Naturwissenschaft verstehen, da gerade die Instinkte sehr oft einer mehr dichterischen und schwärmerischen, als klaren und begrifflich strengen Betrachtungsweise ausgesetzt gewesen sind. Aber nicht nur in Hinsicht auf das nächste Kapitel, sondern in Hinsicht auf den gesamten Rest dieser Schrift werden uns diese methodologischen Bemerkungen von Nutzen sein.

Wir untersuchen die Bewegungen der Organismen; das mag manchem als ein geringfügiges Objekt der Forschung erscheinen. Eine kurze und einfache Überlegung zeigt aber, daß das Unter-

Digitized by Google

suchungsfeld, was wir uns abgesteckt haben, ein außerordentlich weites und namentlich ein außerordentlich bedeutungsvolles ist. Es ist nämlich klar, wie schon von uns betont, daß es, von Stoffwechsel- und Formbildungsphänomenen abgesehen, lediglich Bewegungsphänomene sind, die uns überhaupt an Organismen als phänomenal Gegebenes vorliegen. Alles was wir sonst noch an Organismen zu erkennen glauben, ist im schlimmeren Falle erdichtet, im besseren eine abstrakte, der Übersichtlichkeit und der geistigen Beherrschbarkeit der Tatsachen wegen ersonnene Begriffskonstruktion. Eigentlich gegeben sind uns aber die Organismen, von jenen beiden genannten Punkten abgesehen, tatsächlich nur als sich bewegende Körper. Nur ihre Bewegungen sind es daher, die eigentlich naturwissenschaftlich untersucht werden.

§ 19. Äußerungen früherer Forscher. Dem philosophisch Gebildeten ist diese Einsicht ohne weiteres klar; gerade dem »Naturforscher« ist sie es leider nicht immer gewesen und mit Rücksicht auf ihn war es denn in der Tat schätzbar, daß Loeb und Friedländer und in gemeinsamer Kundgebung Beer, Bethe und v. Uexküll in scharfer, deutlicher Weise ihren Standpunkt bei der Erforschung tierischer Bewegungen nach Art unserer soeben gepflogenen Darstellungen präzisiert haben. (Zusatz 10.) Wer mit solchen Formulierungen bedauernd ein gleichsam idyllisches Element aus der Naturforschung verschwinden sieht, dem muß leider gesagt werden, daß er zu einem Erforscher der Natur nicht taugt. Eine »Gemütsergötzung« kann die Naturforschung nur sein, insofern und weil sie eine Verstandesergötzung ist; sie ist für Erkennende da, nicht für Kinder.

Mit allem Diesen braucht man nun durchaus nicht, wie es die soeben namhaft gemachten Forscher tun, dem chemisch-physikalischen Dogmatismus das Wort zu reden: überall Maschinen vorauszusetzen oder gar »Molekülbewegungen« zu sehen ist gerade ebenso falsch wie von der Fürsorglichkeit der Bienen und von der Großmut des Löwen zu reden.

Notwendigkeit sehen wir überall; aber sonst haben wir zu prüfen und streng zu formulieren, was wir an unsern Problemen, also im besondern an den tierischen Bewegungen »sehen«. Ob diese Formulierungen zu solchen Sätzen führen, wie sie auch die Physik und Chemie formulieren, das wissen wir vor der Untersuchung ganz und gar nicht. Es braucht jedenfalls nicht der Fall zu sein.

Digitized by Google

§ 20. Das Psychologische. Wenn wir also nur von zwei Postulaten ausgehen, daß nämlich ein notwendiges Geschehen untersucht werde, und daß dasjenige, was eigentlich untersucht wird, nur in kombinierten Bewegungserscheinungen besteht, so ist ohne weiteres klar, daß alle psychologisierenden, alle aus »meinem Ich« und seinen Gesetzlichkeiten abstrahierten Begriffe aus der Wissenschaft von den Bewegungen der Organismen, als einer Naturwissenschaft, von vornherein auszuschalten sind.

Mögen nachträglich der Kürze halber gewisse psychologisch klingende Begriffe und Worte wieder eingeführt werden, so ist ohne weiteres klar und ganz besonders scharf zu betonen, daß das mit ihnen ausgedrückte doch, trotz ähnlichen Wortlautes, etwas ganz anderes ist, als dasjenige, was jene Worte in Bezug auf »Mich« besagen. Von »Seelen« gibt es eben für mich als Forscher nur die meinige und von dem »Bewußtsein« eines Körpers, der doch in meinem Bewußtsein ist, zu reden ist für den erkenntniskritisch festen Naturforscher eine völlige Sinnlosigkeit. Man sieht gar nicht ein, was das überhaupt heißen solle. Ich bin mir wohl bewußt, daß ich hiermit, an Schärfe des Standpunktes, über die Gedanken jener genannten Forscher erheblich hinausgehe: ich lehne eben nicht deshalb psychologisierende Betrachtungen ab, weil wir doch »nicht genau« wissen können, ob hier Bewußtsein vorhanden sei oder nicht, also nicht aus einem gleichsam praktischen Grund, sondern aus einem sehr prinzipiellen Grund, weil mir nämlich die Frage, ob dieser sich bewegende Körper *A*, den ich einen Menschen nenne, »Bewußtsein habe«, jedes klaren Sinnes in naturwissenschaftlicher Hinsicht zu entbehren scheint. Der Naturforscher oder meinetwegen Naturphilosoph als theoretischer Mensch darf hier sich selbst als praktischem und moralischem Menschen gar keine Konzessionen machen. Die Möglichkeit einer höheren, alles verbindenden, metaphysischen Einheit aber sehe ich nicht, auch müßte sie uns in dieser Studie gleichgültig sein: daher muß das Getrennte getrennt bleiben.

2. Analyse der Instinkte.

§ 21. Instinkte als Kettenreflexe. Auf der Basis der hier gepflogenen Betrachtungen wird nun die Behandlung eines scheinbar schwierigen Problems der tierischen Bewegungslehre, nämlich des Problems der Instinkte, zu einem ziemlich einfachen.

Loeb ist es, dem wir ganz vorwiegend eine Aufhellung der Sachlage hier verdanken; daneben kommen vor allem einige treffliche

Digitized by Google

Versuche von LLOYD MORGAN[1] in Betracht. Das Bessere des sonst Geleisteten bewegt sich in den hier vorgezeichneten Bahnen.

Es sei nun zunächst in kurzer Weise systematisch das Wesentliche des über die Gesetzlichkeit der Instinkte Ermittelten mitgeteilt: viele »Instinkte« stellen sich nach LOEBS Forschungen rein als Richtungsbewegungen dar, photische, chemische und Berührungs-Reize spielen die größte Rolle dabei; alles ist hier zumal bei Anstellung planmäßiger Versuche leicht durchschaubar. Weitaus die Mehrzahl »instinktiver« Handlungen zwar sind nicht so einfach; mögen Richtungsbewegungen auch bei ihnen eine Rolle spielen, so tun sie solches doch nur als Teile eines größeren, höheren Ganzen. Dieses Ganze stellt sich analytischer Betrachtung als metachroner zusammengesetzter Reflex dar und ist oft von einer derartigen Kombinationsart, daß die Bezeichnung »Kettenreflex« (LOEB) geeignet dafür erscheint. Die Bewegungsreaktion besteht hier in einer Aufeinanderfolge einfacher Reflexe; jeder derselben zieht einen andern nach sich. Alle der Ernährung dienenden Instinkte, z. B. die Kau- und Schlinginstinkte sind gute Beispiele dafür.

Die feste Verkettung der Geschehnisse, mögen sie auch in hoher Kombination vorliegen, ist überhaupt ein Hauptkennzeichen der sogenannten Instinkte. Eben darum bieten sie nicht die Sonderprobleme und Rätselhaftigkeiten dar, die uns schon bei ziemlich einfachen, aber bis zu einem gewissen Grade frei kombinierten Reaktionen entgegentraten und später in noch weit höherem Grade entgegentreten werden.

§ 22. Instinkt und Formbildung. Sie erscheinen ebenso fest und typisch kombiniert und gegeben wie die Formgeschehnisse der normalen Ontogenese, und eben daher ist aus ihnen so, wie sie da sind, auch nicht viel über die Frage nach anorganisch-maschineller oder autonomer Auffassung auszumachen. Ersinnen möchte sich prinzipiell eine Maschine, die das Geforderte in seinen großen Zügen leistet, immerhin lassen. Ob eine solche da ist, ist natürlich auch hier eine andere Frage.

Übrigens ist diese Einsicht in das Wesen der Instinkte durchaus nicht neu; es findet sich im zweiten Bande von SCHOPENHAUERS Hauptwerk ein kleiner Aufsatz, der in besonders klarer Weise die Parallele zwischen Instinkt und Formbildung zum Ausdruck bringt; v. HARTMANN finden wir auf derselben Bahn.

---

[1] Habit and Instinct. London 1896.

Digitized by Google

Man könnte, in näherem Verfolgen dieser Parallele, geradezu sagen, die Instinkte seien zum Ganzen des individuellen Lebens gehörige feste Reaktionen oder doch Reaktionsvermögen, welche nur, im Gegensatz zu den eigentlich morphologischen, kein formales Kennzeichen haben. Als durchaus feste Teile dieses Ganzen stellen sie sich trotzdem dar.

Das Gesagte wird besonders gut durch eine Gruppe von Erscheinungen dargetan, mit deren Erörterung wir jetzt die Betrachtung einiger Sonderprobleme der Instinktlehre beginnen wollen.

Mit dem Alter der Tiere können ihre Instinkte, d. h. also kann ihre Reflexerregbarkeit wechseln: die Raupe zeigt eine andere als der Schmetterling, und jedes wieder besitzt zu verschiedenen Zeiten seines Sonderlebens verschiedene. Hier zeigen sich in fester Ordnung Instinkte geradezu in das Ganze der Formbildungsreaktionen eingekettet und nicht nur an ihr Ende gestellt.

Die sogenannten »Kunsttriebe« der staatenbildenden Insekten sind ein anderes noch komplizierteres Beispiel für das Gesagte: was da vor sich geht, ist gewissermaßen eine Ontogenese höherer Stufe. Nach BETHES[1] klaren Untersuchungen scheint *sehr vieles* an diesem Phänomenenkomplex jedenfalls *fest* kombiniert zu sein; ob daneben freilich die konstituierenden Individuen, also vor allem die Bienen, nicht doch über eine freie Bewegungskombinatorik und vielleicht sogar über *noch mehr* verfügen, wird später von uns zu prüfen sein. —

§ 23. Die Instinktreize. Ohne einen Reiz zeigt sich kein organisches, also auch kein »instinktives« Geschehen, und wenn solches sich auf ein bestimmtes Äußeres richtet, muß auch der Reiz ein äußerer sein.

Es scheint mir nun, daß in der Frage nach den Instinkt-auslösenden Reizen ein Problem von hoher Bedeutung vorliegt, ein Problem aber zugleich, das trotz seiner Wichtigkeit von *keinem* Forscher bisher als solches hervorgehoben wurde, mag es unbewußt auch Darstellung und Forschungsrichtung Mancher, zumal LOEBS, beeinflußt haben.

Es handelt sich, kurz gesagt, um den Satz, der nach meiner Auffassung geradezu als *Postulat* zu bezeichnen ist, daß nur *einfache* Reize Instinkte auslösen können.

Instinktleistungen sind feste Reflexverkettungen, sie sind fest und geschehen mit absoluter Präzision bei ihrem ersten Auftreten; viele,

[1] PFLÜGERS Archiv 70, 1898.

Digitized by Google

wie manche Geschlechtsinstinkte niederer Tiere, treten überhaupt nur einmal auf.

Was würde da vorausgesetzt sein müssen, wenn andere als einfache Reize sie auslösen sollten?

Präzisieren wir zunächst einmal den Begriff des einfachen Reizes und sein Gegenteil:

Als einfachen Reiz bezeichne ich jeden Reiz, welcher lediglich in Äußerung einer der elementaren Naturqualitäten besteht, also in der Wirkung von Licht oder Dunkelheit, Bewegung oder Ruhe, von Wärme und von chemischen Spezifitäten.

Ihm gegenüber steht der individualisierte Reiz, der durch Kombination mehrerer sich gleichzeitig äußernder elementarer Naturqualitäten zu stande kommt; individualisierte Reize sind z. B. das, was man individuelle Körper nennt.

Was ist nun notwendige Voraussetzung dafür, daß ein individualisierter Reiz wirken könne? Wir werden sehen, daß durch Beantwortung dieser Frage unsere Erörterung sogleich eine weit höhere, über das gerade hier Vorliegende weit hinausreichende und für späteres nutzbare Bedeutung erhält.

Zu jedem Reiz gehört etwas, das denselben überhaupt aufnehmen kann, andernfalls ist die erste Vorbedingung jeder Wirkung von vornherein abgeschnitten. Für einfache Reize genügt dazu offenbar eine nur wenig komplizierte Vorrichtung, aber für individualisierte Reize muß notwendigerweise eine Einrichtung vorhanden sein, welche den Reiz eben in seiner Individualität dem Organismus zuführt. Im Auge der höheren Organismen liegt offenbar ein solcher Empfangsapparat für individualisierte Reize vor, und es ist z. B. klar, daß der Reiz »dieser Baum«, »dieses Zimmer« durch das Auge überlieferbar ist.

Überlieferung solcher individualisierter Reize auf die skizzierte Art ist zweifellos für die eigentlichen »Handlungen« der höheren Organismen von höchster Bedeutung; wir haben an späterer Stelle dieser Schrift eingehend davon zu reden. Bei den genannten Phänomenen wirken auch tatsächlich individualisierte Reize erfolgreich mit Hilfe jener Vermittlung: aber, um nur das eine hier vorwegzunehmen, den sogenannten »Handlungen« sind zwei Kriterien eigen, für deren Kennzeichnung hier provisorisch die populären Worte »Wille« und »Gedächtnis« genügen mögen. Es handelt sich bei ihnen jedenfalls um freie Kombinationen — ja es handelt sich um noch ganz anderes.

Digitized by Google

Die Instinkte, deren mögliche Beziehung zu individualisierten Reizen wir hier erforschen, sind nun gerade durch feste Kombination von Anfang an gekennzeichnet. Was wäre also für sie anzunehmen, falls individualisierte Reize für ihre Auslösung in Betracht kämen? Das bloße Vorhandensein von entsprechenden Aufnahmeorganen genügte hier offenbar nicht.

Eben wegen der von Anfang an festen Verkettung alles Geschehens wäre vielmehr außer der Anwesenheit jener Aufnahmeorgane im allgemeinen noch zu fordern, daß diese Organe nicht, wie das Auge, für jeden beliebigen individualisierten Reiz empfänglich, sondern daß sie nur für einen ganz bestimmten zugänglich seien, oder, wenn das gar zu bedenklich von vornherein erscheint, daß gewisse Verbindungen zwischen dem Aufnahmeorgan und dem eigentlich reaktionbestimmenden Ort, also meinetwegen dem »Zentrum«, beständen, welche so geartet seien, daß nur ein individualisierter Reiz sie erfolgreich, d. h. reaktionauslösend, passieren könnte, z. B. nur der individualisierte Gesichtsreiz »Hund«.

Hier geraten wir nun offenbar sogleich in offenbaren Nonsens und damit zum Nachweis der Absurdität der Annahme einer Auslösung der Instinkte durch Individualreize:

Auf welchen »Hund« ist denn das Receptionsorgan oder seine zentrale Verbindungseinrichtung abgestimmt? »Der Hund« ist doch ein Begriff! Ferner ist ein und derselbe Hund etwas ganz anderes als Gesichtsreiz, falls er von vorn oder von hinten oder im Profil gesehen wird. Welche Ansicht des Hundes ist der vorgebauten Einrichtung entsprechend?

Doch ist es wohl unnötig, den Absurditätsnachweis noch weiter im einzelnen durchzuführen, und wir dürfen uns wohl für berechtigt halten, als Grundlage der Theorie der Instinkte den Satz auszusprechen: Nur einfache Reize lösen Instinkte aus.

§ 24. Beispiele »einfacher« Instinktreize. Loeb hat bei seinen analytisch-experimentellen Arbeiten in der Tat nur einfache Reize als Instinktauslöser nachgewiesen, ohne das besonders zu betonen; ja, gerade in diesem Suchen nach einfachen, deutlich präzisierbaren Reizen der Instinkte liegt sein wie Bethes Hauptverdienst auf diesem Gebiete, ein Verdienst, das nicht irgendwie durch den Umstand geschmälert wird, daß in Hinsicht der Auslösungsverkettung nun noch viel, wenn nicht beinahe alles zu analysieren übrig bleibt. Bei den meisten anderen Autoren herrscht hier aber eine arge Zerfahrenheit. So wird, um die Erörterung eines Beispiels an unsere

Digitized by Google

eigenen Ausführungen möglichst anzuschließen, z. B. wiederholt angegeben, daß junge Hunde schon das erste Mal durch den »Anblick« einer Katze »in Wut versetzt« werden und umgekehrt. Wenn an dieser »Tatsache« überhaupt irgend etwas wahres ist, so könnte es sich höchstens um einen chemischen Reiz handeln, der ja den einfachen Reizen nach unserer Definition zugehören würde, aber die »gesehene« Katze oder der »gesehene« Hund ist sicherlich nie und nimmer ein Reiz, es sei denn, daß er nur als »großer Körper« als Reiz wirke.

In entsprechender Weise ist jungem Geflügel nicht ein »angeborener Schrecken« vor dem Habicht, sondern eine Reflexreaktion vor großen sich bewegenden Körpern zuzuschreiben und im Experimentalfall könnte der Habicht durch ein Taschentuch oder einen Regenschirm ersetzt werden.

Von besonderer Rätselhaftigkeit erscheint in kritiklosen Darlegungen der Sache meist der wunderbare Instinkt, daß junge Vögel sogleich ihr richtiges Futter erkennen und dementsprechend verschlingen sollen. Von Lloyd Morgan sind nun neben anderem höchst schätzbare Versuche gerade in diesem Sinne mit jungen eben ausgeschlüpften Küken ausgeführt worden: von einer von Anfang an festen Unterscheidung von Erbsen und etwa Glaskugeln war gar keine Rede, sondern dieselbe kam erst im Laufe des individuellen Lebens zustande durch jenen an späterer Stelle von uns zu analysierenden Prozeß, der populär als »Erfahrung« bezeichnet wird.

Weitere analytische, im Sinne derjenigen von Loeb und L. Morgan angestellte Experimentaluntersuchungen über Instinkte und zwar gerade über komplizierte Formen derselben sind ein hohes Desiderat; von großer Bedeutung dürfte zumal eine tiefere Erforschung der Sexualinstinkte sein, da es hier auf den ersten Blick noch am ehesten so scheinen könnte, als spielten Individualreize eine Rolle dabei. —

Die hypothetische Verquickung des Instinktproblems mit allen möglichen unklar gefaßten Vererbungsfragen, mit »Lamarkismus« und »Darwinismus« und Dingen ähnlichen Kalibers, hat zu allen möglichen geradezu wüsten Ansichten über Instinkte geführt, deren augenfälligen Unsinn man wegen Mangels jeder Analyse des Erdichteten nie erkannte.

§ 25. Schluß und Ausblick. An der Parallelisierung der Instinkt-Einrichtungen mit ontogenetischen Phänomenen wird vor allem festzuhalten sein; aus ihr ist viel zu lernen.

Eigentlich »vererbt« oder »angeboren« ist in Hinsicht der Instinkte eine Reaktionsbasis von oft sehr hoher syn- und metachroner

Digitized by Google

Komplikation, aber nicht kompliziert, nicht individualisiert, sondern einfach sind die Instinkt-auslösenden Reize. Es führt, wie wir sahen, zu Absurditäten, andere Reizarten zuzulassen.

Alles komplizierte liegt damit bei Instinktreaktionen im Organismus; einfach ist das, worauf reagiert wird. — (Zusatz 11).

Ein Sonderproblem, auf das die Parallele zwischen den Instinkten und der Ontogenese zu führen geeignet ist, sei am Schlusse unserer Betrachtungen wenigstens kurz erwähnt: man kann den ontogenetischen Verlauf stören und er reguliert sich; eben aus dem Studium solcher Regulationen erwuchsen der Morphologie bedeutungsvolle Einsichten. Sollte es auch angehen instinktive Abläufe zu Regulationen zu veranlassen? Sicheres in dieser Frage ist zur Zeit nicht bekannt; vor einer Verwechslung mit »Handlungen« wird man sich bei Deutung von Versuchsresultaten zu hüten haben.

Würde sich eine wahre Regulierbarkeit der Instinktreaktion ergeben, so würde, trotz der allein zur Auslösung in Betracht kommenden einfachen Reize, die Frage nach ihrer Autonomie mehr in den Vordergrund gerückt werden müssen, als es jetzt notwendig ist. Die »Instinkte« erschienen dann doch in gewissem Sinne »frei-kombiniert«, und die Erwägungen des vorigen und des folgenden Abschnittes würden in Geltung treten. Einstweilen ist, wie gesagt, trotz der Komplikation der bei Instinkten anzunehmenden Reaktionsbasis ein Beweis ihrer Autonomie jedenfalls nicht möglich. —

IV. Die »niederen Zentren« der Wirbeltiere.

§ 26. PFLÜGER und GOLTZ. PFLÜGER und GOLTZ verdanken wir die ersten Versuche an jenen nervösen Gebilden der Wirbeltiere, welche man »niedere Zentren« zu nennen pflegt. PFLÜGER meinte die »Rückenmarksseele« dadurch als existierend nachgewiesen zu haben, daß er zeigte, wie der enthirnte Frosch noch kombinierte zweckmäßige Bewegungen, und zwar in freier, mit äußeren Bedingungen wechselnder Kombination, ausführt. GOLTZ suchte den »Sitz der Seele« des Frosches; er fand ihn, kurz gesagt, nicht im Großhirn allein.

Beide Autoren geben über die von ihnen verwendeten Worte und Begriffe keine streng analytische Rechenschaft. Doch geht aus dem Zusammenhang der Darstellung hervor, daß »Seele« hier keine

Digitized by Google

maschinelle Einrichtung, sondern — eben etwas Anderes bedeuten soll. GOLTZ bestreitet zwar die Rückenmarksseele PFLÜGERS, hält aber an der von ihm selbst aufgedeckten »Seele« als einer Sonderheit fest. (Zusatz 12.)

Seltsamerweise betont keiner von beiden Autoren, daß mit dem geschilderten »Seelen«-Nachweis doch eine Autonomie von Lebensvorgängen, vulgär gesprochen also eine vitalistische Gesetzlichkeit stabiliert wäre! Es ward eben unterlassen, die aufgefundenen Sonderphänomene zu den allgemeinen Problemen der Biologie in Beziehung zu setzen.

Ein wahrhaft analytischer Begriff wird von GOLTZ im Verlaufe seiner Darstellung eingeführt: es ist der Begriff der »Antwortsreaktion«, im Gegensatz zum Reflex. Die Fähigkeit zu solcher Reaktion beruht auf einem zentralen »Anpassungsvermögen«; dieses ist zwar »eine Summe von Selbstregulierungen«, aber trotzdem hat man »das Recht, trotz dieser rein mechanischen Auffassung der Vorgänge, jenes Anpassungsvermögen ein Seelenvermögen zu nennen, weil es nur dem lebenden Organismus inne wohnt, weil wir eine Maschine mit solcher Fülle von Selbstregulierungen nicht einmal zu begreifen, geschweige denn zu konstruieren vermögen«.

Setzen wir hier an Stelle des Wortes »mechanisch« lieber »causal«, was wir, wie aus dem Zusammenhang hervorgeht, uns erlauben dürfen, so enthält der mitgeteilte Satz von GOLTZ die formelle Proklamierung der Autonomie einer gewissen Klasse von Lebensgeschehnissen, und zwar in einer Form, die der von mir neuerdings für Formgeschehnisse verwandten sehr ähnlich ist, ja in der Form, von der ich zeigen zu können glaubte, daß jeder per exclusionem geschehende Beweis des »Vitalismus« sie haben müsse. Freilich verlange ich daneben noch etwas Positives, nämlich die vorurteilslose Formulierung des selbständigen Gesetzes.

Abweichend von dem Plan dieser Schrift, welche nur allgemeiner Orientierung dienen soll, bin ich an dieser Stelle in eingehenderer Form auf eine bestimmte Arbeit eines Forschers eingegangen; ich tat das deshalb, weil ich die GOLTZsche Arbeit für eine der allerbesten und wertvollsten halte, welche die biologische Literatur überhaupt besitzt; auch von seinen späteren, viel bekannteren vortrefflichen Arbeiten über die Großhirnfunktionen des Hundes wird diese erste Arbeit an fundamentaler Bedeutung nicht erreicht. —

§ 27. Methodisches. Gehen wir nach dieser historischen Skizze nun zu einer systematischen Behandlung der Frage über, welche

Digitized by Google

Gesetzlichkeit sich in den Bewegungen solcher Wirbeltiere zeige, die ihres Großhirns beraubt sind. Vielleicht erscheint diese Fragestellung im Rahmen des Ganzen etwas unmotiviert. Der aufmerksame Leser wird den aufsteigenden Plan unserer Schrift leicht erkannt haben; da wird er fragen, warum wir denn nun nicht, an die Erörterung der Umdrehungsversuche weiter anknüpfend, kompliziertere Bewegungen mittelhoch organisierter Tiere zur Erörterung ziehen, warum wir plötzlich zur Darstellung der Befunde an operierten Organismen übergehen.

Der Grund für unser Vorgehen ist ein dreifacher: einmal zeigen die Bewegungen großhirnloser Vertebraten, wie sich herausstellen wird, viele Ähnlichkeit mit den Bewegungsreaktionen intakter Tiere mittelhoher Organisation, zum anderen sind gerade sie besonders scharf analytisch untersucht, und drittens sind sie deshalb von besonderer Bedeutung, weil sie nebenbei auch das fundamentale Phänomen erkennen lassen, daß es in einem und demselben Organismus verschiedene Teile (»Zentren«) geben könne, welche in verschiedener Weise zur Gesetzlichkeit von Bewegungsreaktionen in Beziehung stehen, ja daß eben dieser Organismus, in Abhängigkeit von verschiedenen seiner nervösen Teile, verschiedene hoch kombinierte Bewegungsreaktionen, also gleichsam eine Rangordnung von Bewegungen zu zeigen vermag.

Angesichts der Gesamtheit dieser Sachlage dürfen wir da wohl hoffen, durch analytisches Studium gerade der Versuchsergebnisse an großhirnlosen Vertebraten auch über unsere beiden früher aufgeworfenen, aber der Erledigung noch harrenden Fragen: über die Gesetzlichkeit der Umkehrbewegungen niederer Organismen und »freikombinierter« Reflexe überhaupt sowie über die positive Bedeutung des »Zentrums« etwas Definitives auszumachen.

Wir wollen nun, dem Plane des Ganzen gemäß, im folgenden nicht etwa die Bedeutung aller sogenannten »niederen Zentren« im einzelnen durchgehen; diese werden wir vielmehr nur streifen. Diejenigen Bewegungen, welche der Wirbeltierorganismus ohne Großhirn noch vollziehen kann, wollen wir allgemein ins Auge fassen.

§ 28. Spontaneität. Was Goltz bei seinen des Großhirns beraubten Fröschen vor allem ins Auge fiel, war der Mangel sogenannter Spontaneität; später ist nun allerdings von Schrader und von Goltz selbst für den Frosch, die Taube und den Hund gezeigt worden, daß diese »Spontaneität« sich allmählich wieder herstellt; ihr Ausfall

Digitized by Google

besitzt daher nicht eine so ganz prinzipielle Bedeutung (Zusatz 13). Immerhin dürfte gerade hier der passende Ort sein, über den Begriff des »Spontanen« allgemein einige Worte einzuflechten.

Für unsern erkenntniskritischen Standpunkt kann eine »Spontaneität« im Sinne von »Ursachlosigkeit« nicht in Betracht kommen. Spontan heißen uns naturgemäß nur Bewegungen, deren Ursachen abgesehen davon, daß wir sie nicht kennen, jedenfalls nicht in nachweislichen Veränderungen der relativen Außenwelt bestehen. Aber ein System kann sich nicht nur dadurch nach außen hin ändern, daß äußere Faktoren, sondern auch dadurch, daß seine inneren Bedingungen geändert werden. Solche Änderungen aber bei einem in gleichförmiger Umgebung befindlichen Organismus anzunehmen liegt immer Grund vor. Man denke, um gleich die Betrachtung allgemeiner zu gestalten, an einen ruhig im geschlossenen Zimmer sitzenden Menschen; zwar ändert sich äußerlich nichts, aber schon der durch das »Sitzen« ausgeübte Druck auf den Körper nimmt nach und nach zu, Verdauung, Sekretionen u. s. w. schaffen successive veränderte Innenbedingungen (um hier absichtlich von der Änderung »psychischer« Innenbedingungen abzusehen), und so ist es wohl verständlich, daß zu einer bestimmten Zeit *t* der Mensch sich »spontan« bewegt: nicht die Faktoren des Mediums, aber er ist inzwischen ein anderer, ein anderes »System« geworden, und daher wirken jetzt auf ihn äußere Faktoren, die vordem nicht wirkten, obwohl sie schon vorhanden waren. Ich möchte in der strikten Verwerfung des Spontaneitätsbegriffs so weit gehen, für die erste »spontan« nach außen hin geschehende Bewegung sogar stets dasjenige Äußere, auf das sie gerichtet ist, im strengen Sinne als auslösende Ursache der Bewegung (und, was uns hier noch nichts angeht, als ihre Spezifität bestimmend) anzusehen; welcher der äußeren Faktoren in diesem Sinne Ursache der ersten Bewegung wird, das wird natürlich nur teilweise von ihm selbst, teilweise aber von der zufälligen Orientierung des Organismus im Medium abhängen.

§ 29. Übersicht der Leistungen Großhirnloser. Nach dieser Abschweifung kehren wir zur Erörterung der Versuche an Tieren, deren Großhirn exstirpiert war, zurück: der großhirnlose Hund, die Taube und der Frosch zeigen noch, wenn sie sich von der Operation erholen und wenn »Shok«-Wirkungen geschwunden sind, eine große Zahl koordinierter Bewegungen von zum Teil hoher Komplikation. GOLTZ', SCHRADERS und Anderer Versuche erheben diese Einsicht über jeden Zweifel.

Digitized by Google

Bei den verschiedenen Objekten war die Art der ausgeführten Koordinationen verschieden: der Frosch z. B. wich »gesehenen« Hindernissen aus, der Hund nicht; den höchsten Vorrat an Koordinationsreaktionen konnte wohl die großhirnlose Taube leisten.

Von normalen Tieren unterschieden sich alle operierten Organismen, um es hier nur provisorisch und daher populär auszusprechen, durch eine gewisse »Ungeschicklichkeit«, durch Mangel aller »Affekte« und durch eine sehr erhebliche Herabsetzung, obwohl nicht Vernichtung, des »Gedächtnisses«. Von allen diesen Dingen, ja überhaupt von allem, was mit »Gedächtnis« zusammenhängt, soll aber in diesem Teile unserer Schrift grundsätzlich abgesehen werden; der Tatsache gegenüber, daß großhirnlose Organismen noch koordinierte Bewegungen machen, soll alles übrige in Bezug auf sie Ermittelte für unser Interesse zurücktreten.

Wir wollen zunächst gewisse Ergebnisse in Hinsicht der verschiedenen niederen Zentren kurz streifen, ehe wir auf eine Analyse der festgestellten Koordinationsbewegungen eingehen.

Das Kleinhirn ist namentlich durch die Forschungen von Luciani der Bewegung-regulierenden Bedeutung, die man ihm früher beizulegen geneigt war, entkleidet worden; es mag für den Zustand der Muskulatur im allgemeinen von Bedeutung sein.

An die Teile des sogenannten Zwischen- und Mittelhirns (Vierhügel und Thalami optici) war man früher besonders geneigt gewisse Koordinationen ganz fest zu knüpfen. Neuere Versuche, zumal von Schrader, brachten auch diese Auffassung zu Fall: koordinierte Gangbewegungen fand dieser Forscher noch an Fröschen, denen das gesamte Hirn entfernt war.

Es ist eben außerordentlich schwierig, bei diesen Versuchen alle hemmenden Nebenwirkungen auszuschalten; bei Säugern stellt sich allem Experimentieren namentlich die Möglichkeit einer Verletzung des sogenannten »Atemzentrums« hindernd in den Weg. (Zusatz 14.)

§ 30. Loebs Analyse des Begriffs »Zentrum«. Schon Schrader und auf der von ihm geschaffenen Basis namentlich Loeb glauben nun die Frage nach den sogenannten »Zentren« der niederen Hirnteile dadurch kurzerhand lösen zu können, daß sie den Begriff des »Zentrums« auch hier durchaus eliminieren, ebenso wie er für die Reflexe, wenigstens soweit er etwas Höheres, Besonderes bedeutete, eliminiert worden war. Durch solches Vorgehen ist Loeb zu seiner sogenannten »Segmentaltheorie« für die Wirbeltiere gelangt, die nach

Digitized by Google

ihm eine Parallele zu den Befunden seiner selbst und seiner Schüler an Anneliden und anderen Wirbellosen bieten soll.

Man habe stets »zu hoch« lokalisiert; die eigentlichen »Zentren« der koordinierten Bewegungen, die aber »Zentren« nur im Sinne von Verknüpfungsorten sind, seien für jede koordinierte Bewegung in dem zugehörigen anatomischen »Segment« des Nervensystems gelegen. Wir wären mit solcher Auffassung ungefähr wieder bei der »Rückenmarksseele« PFLÜGERS, wenigstens den rein örtlichen Beziehungen nach, angelangt.

Es kann wohl nicht geleugnet werden, daß die SCHRADER-LOEBsche Auffassung der Koordinationsbewegungen großhirnloser Tiere mit dem, was sie aussagt, in der Tat sachliche Verhältnisse deckt.

Aber ich hoffe den Nachweis führen zu können, daß es manche Phänomene in dem von ihr erörterten Bereiche gibt, über die sie zwar nichts Falsches, aber gar nichts aussagt; diese Phänomene sind darum aber doch da, woraus denn folgt, daß wir berechtigt sind, LOEBS theoretische Vorstellungen als unvollständig zu bezeichnen.

Das, was er unter dem Titel einer Segmentaltheorie vorbringt, ist zwar aller Wahrscheinlichkeit nach, wie uns scheint, richtig, aber es genügt zum Verständnis der vorliegenden Tatsachen ganz und gar nicht, da es viel zu wenig aussagt.

Soll seine Segmentaltheorie nur der Ausdruck für gewisse ermittelte allgemeine Örtlichkeitsbeziehungen in Hinsicht der Auslösungsbedingungen von Bewegungsreaktionen sein, so wird man nichts oder doch nur wenig gegen sie einwenden können. Soll sie eine wirkliche Theorie der Koordinationsbewegungen vorstellen, so bedarf sie ganz fundamentaler Ergänzungen.

Zu solchen Ergänzungen wollen wir uns nunmehr wenden; damit aber treten wir in eine Analyse der Koordinationsbewegungen an Organismen ohne Großhirn und solcher Bewegungen, die ihnen dem Grade nach ähnlich sind, ein.

§ 31. Analyse der Tatsachen. Wenn wir das Allerwesentlichste ins Auge fassen, so können wir jedenfalls sagen, daß hinsichtlich der von uns studierten Bewegungsreaktionen neben anderem folgendes bekannt sei: sie können auf individualisierte Gesichtsreize hin erfolgen, und sie können auch auf individualisierte Körperreize hin stattfinden in dem Sinne, daß sie von der Lage des Körpers und seiner Teile, sowie von der Art und Weise des Wirkungszustandes letzterer abhängig sind. Den Begriff des individualisierten Reizes

Digitized by Google

setzen wir dabei als aus unseren Erörterungen über Instinkte bekannt voraus.

Schon die ersten Versuche von GOLTZ am Frosch haben beides gelehrt: »gesehene« Hindernisse werden entsprechend vermieden; sie werden sogar vermieden, wenn durch Festnähen ein Bein außer Funktion gesetzt und nur die anderen funktionsfähig sind. Auch führte der Frosch entsprechende Bewegungen zur Wahrung seines Gleichgewichtes und zwar ebenfalls bei festgenähter einer Gliedmaße aus. Viele komplizierte, von Körperreizen abhängige Koordinationen zeigte auch der großhirnlose Hund: er trat richtig auf, reagierte durch Beißen auf Verlagerungen seiner Gliedmaßen, ging richtig auf drei Beinen, fraß und trank von selbst u. s. w. Die zuletzt genannte Koordination erfolgte zwar nicht bei SCHRADERS Tauben, dafür zeigten sie aber andere Reaktionen auf Gesichtseindrücke und Gleichgewichtsstörungen in besonders deutlicher Weise.

In hohem Maße sind also frei-kombinierte Reaktionen den großhirnlosen Organismen eigen. Wir äußerten schon oben bei unserer provisorischen Erörterung der Umkehrerscheinungen, daß der Begriff des Reflexes durch diese Charakteristik eigentlich aufgehoben werde: was ist es denn nun, dessen wir zu ihrem Verständnis, gleichsam als ihrer Basis, bedürfen? Reicht hier LOEBS Segmentaltheorie auch nur irgendwie aus?

Niemand wird leugnen, daß sie einen guten Ausgang für die Betrachtung bildet: daß in jedem »Segment«, zumal in den Gliedmaßensegmenten, eine Verbindung zwischen peripheren Reizen und motorischen Erregungen möglich sein muß, ist jedenfalls klar; sie findet mit Hilfe der sensiblen und motorischen Nerven statt und hat ihren eigentlichen Knotenpunkt in den »Ganglien« des Rückenmarkes, wie wir rein äußerlich und ohne den »Ganglienzellen« damit etwas zuzuschreiben sagen wollen. Aber es ist zum Verständnis der Sachlage offenbar noch mehr nötig als die Annahme solcher Verbindungen. Es ist ja auch viel mehr als sie anatomisch vorhanden!

Hier scheint uns nun die passende Gelegenheit zu sein, ein für alle mal eine wichtige Warnung auszusprechen, gegen die von beiden Seiten, von der allzu mechanistischen und von der voreilig vitalistischen gefehlt werden kann und oft gefehlt worden ist:

§ 32. Das anatomisch Gegebene. Vorhandene anatomische Sonderheiten dürfen bei den Erklärungsversuchen nie überflüssig erscheinen. Sie können solches leicht, wenn man einen gar zu einfachen »Mechanismus« des Geschehens postuliert, und sie

Digitized by Google

können es ebenfalls, wenn einem gewissen unbekannten neuen Faktor gar zu viel zugemutet wird.

Das zentrale Nervensystem ist nun einmal ein Gebilde von geradezu fabelhafter histologischer Komplikation. Mit dieser gegebenen Sachlage hat sich jeder Erklärungsversuch abzufinden.

Ich meine nun, daß wir aus ihr, in Ergänzung zu Loebs Segmentaltheorie, eine große Zahl von Längsverbindungen und andersartigen Verknüpfungen erschließen können und zwar so viele, daß es getrost auszusprechen ist: in gewissem Sinne ist jede Ganglienanhäufung als »Zentrum« für jede sensibel-motorische Verbindung anzusehen, mag auch die Verbindung durch das eine »Zentrum« kürzer als die durch das andere sein.

Man sieht, wir haben uns hier in Hinsicht des eigentlichen »Zentren«begriffes zunächst gar nicht einmal nennenswert von Loebs rein lokaler Auffassung entfernt.

Nun bekennen wir freilich offen, weder aus der Theorie dieses Forschers noch auch aus der soeben mit ihr vorgenommenen erheblichen Erweiterung das vorliegende Geschehen auch nur einigermaßen zu begreifen ohne weitere tiefgreifende Annahmen.

§ 33. Die Reize und die Reaktionen. Jede Bewegungsreaktion der von uns hier studierten Art hängt jedenfalls von peripheren Reizen ab, und es drängt sich zunächst die Frage auf, welche Art solcher Reize das denn jedenfalls (ich könnte auch sagen: mindestens) sein könne: da wissen wir denn und haben es betont, daß es jedenfalls optische Reize und solche Anstöße, die wir mit dem wohl allgemein verständlichen Ausdruck »Körperreize« bezeichnen wollen, sein können.

Unter diesen Reizen aber kann es eine unbestimmt große Menge sein, da es sich eben um individualisierte Reize handelt, d. h. um Reize, die in der Kombination unbestimmt vieler unbestimmt variierbarer Elemente bestehen.

Die Reaktion in ihrer Spezifität wird dabei derart durch die Gesamtheit der peripheren Reize bestimmt, daß sie in unmittelbarer Qualitätsabhängigkeit von diesen Reizen steht, andererseits aber eine begriffliche Abhängigkeit zeigt von einem gewissen zukünftigen Zustande des Gesamtkörpers, den man, populär gesprochen, bei seltsamer Körperlage des Organismus etwa den »normalen«, in andern Fällen den »gewollten« zu nennen pflegt.

Aus diesem Allen geht hervor, daß auch die Gesamtheit der motorischen Leistungen des Organismus, in der eben seine »Reaktion«

Digitized by Google

besteht, einen individualisierten Charakter trägt. Ein individualisierter Geschehenskomplex hängt also von einem anderen, anders kombinierten ab.

Die vorhandene anatomische Struktur muß die Basis für die Ermöglichung der Übertragung der einen individualisierten Gruppe in die andere abgeben: wegen der Unbegrenztheit der möglichen Komplikation beider Gruppen sieht man ein, wie kompliziert diese Basis sein muß. Aber zum Verständnis der spezifischen, in einem gegebenen Fall statthabenden Wandlung einer Gruppe in die andere trägt die Kenntnis dieser Basis an und für sich gar nichts bei. —

§ 34. Die Bestimmung der Reaktion. Die »Zentren« kennen wir jetzt als Orte, in denen sehr viele periphere Reize zusammenlaufen können, wo, bildlich gesprochen, die Totalität der zugeleiteten individualisierten Gruppe zum Ausdruck kommt. Es liegt nahe, anzunehmen, daß an diesem »Orte« auch letzthin die Bestimmung über die abzuleitende Gruppe erfolgt, wobei wir nicht vergessen, was uns schon die Betrachtung des umgedrehten Seesterns lehrte, daß auch Hemmungen als positive Geschehnisse Anteil an Bildung einer solchen Gruppe haben können.

Die »Zentren«, insbesondere die »niederen Hirnteile« und in geringerem Grade das Rückenmark, werden damit also neben ihrer lokalen Nervenverknüpfungsbedeutung auch zu Orten der Reaktionsbestimmung, der Inbeziehungsetzung von Reiz und Effekt.

Wie erfolgt aber die Inbeziehungsetzung einer Gruppe zur andern? Sie erfolgt jedenfalls in teleologisch zu beurteilender Weise, aber nicht nur das, sondern sie erfolgt in einer solchen Weise, daß die Bestimmung der abgeleiteten Gruppe aus der zugeleiteten nicht als chemisch-physikalische Folge dieser und der nachgewiesenen anatomischen Basis all dieses Geschehens verstanden werden kann:

Auf eine bestimmte Konstellation unter unbegrenzt Vielem hin wird, ebenfalls unter unbegrenzt Vielem, eine bestimmte Konstellation geschaffen, und zwar auf Basis einer Struktur, die als solche eben deshalb zum Verständnis dieses bestimmten Konstellationenumsatzes nichts nützt, weil auf ihr unbestimmbar viele solche Umsätze möglich wären. Im ontogenetischen Aufbau des Organismus ist von vornherein für Ermöglichung eines grenzenlosen Konstellationsumsatzes gleichsam Sorge getragen.

Aus den einzelnen zugeführten Reizen sind aber die einzelnen abgeleiteten (motorischen oder hemmenden) Effekte darum nicht ver-

Digitized by Google

ständlich, weil die Variierung eines Elementes einer zugeleiteten Kombination die Gesamtheit der abgeleiteten Kombination variieren kann: Erfolge beispielsweise auf die zugeführte Gruppe *A D M X* die Reaktion *a d m x*, so kann auf die zugeführte Gruppe *A D M Y* die Reaktion *c f g z* erfolgen. Die Gesamtheit der Reize und die Gesamtheit der Reaktionen sind keine Summen sondern Einheiten.

In sehr viel eingehenderer Weise werden wir später das eigentlich Prinzipielle dieses Sachverhaltes würdigen. Hier bedenke man, wenn anders man zum Widerspruch gegen unsere Ausführungen geneigt ist, einstweilen folgendes:

Wenn der großhirnlose Frosch im Verlaufe einer sonst bestimmten komplizierten Bewegungsreaktion ein »Hindernis« umgeht, so wird durch dieses eine neu eintretende Reizelement in der Tat die Gesamtheit seiner aktuellen Reaktionen geändert, und tut er Entsprechendes mit einer festgenähten Gliedmaße, so zeigt wiederum jedes einzelne Element seiner Reaktionen eine entsprechende Variation.

Mag man also etwa, mit Goltz, den bekannten Pflügerschen »Wischversuch« auch noch nicht für hinreichend zum Beweise von »Seelenvermögen«, um uns unkritisch, aber verständlich auszudrücken, halten — womit wir uns übrigens nicht unbedingt Goltz anschließen wollen —, so fallen doch angesichts der vorstehend geschilderten Phänomene alle Bedenken, selbst für den Vorsichtigsten fort.

Von einer Bestimmung des einzelnen Reaktionselementes durch das einzelne Element der Reize kann hier eben darum gar keine Rede sein, weil ja jedes neu eintretende Reizelement (trotz Gleichbleibens des »Zieles«) fast alle Reaktionselemente modifiziert.

Wenn nun gar ohne Großhirn der Frosch auf einem beliebig bewegten Brett richtig balanziert (Goltz), wenn er Fliegen fängt (Schrader), wenn die Taube in richtiger Abmessung fliegt (Schrader), wenn der Hund von selbst sauber frißt und säuft und zweckentsprechend auf drei Beinen geht (Goltz), so werden erst recht weitere Worte der Verteidigung unseres Standpunktes überflüssig.

§ 35. Autonomie. Es folgt vielmehr aus allem, daß uns die Begriffe, welche Loeb, v. Uexküll und andere aus der Analyse echter Reflexe gewannen, hier zur geistigen Bewältigung des Sachverhaltes gar nichts nützen können.

Die freikombinierten Bewegungsreaktionen großhirnloser Wirbeltiere lassen sich also nicht in maschineller

Digitized by Google

Weise begreifen, sondern nötigen zur Zulassung autonomer Geschehensart.

Es ist klar, daß derselbe Schluß gelten muß, wenn bei Wirbellosen, seien sie intakt oder operiert, Reaktionen beobachtet werden, die den in diesem Kapitel diskutierten im Grade der Komplikation gleichen.

So können wir denn also an dieser Stelle auch unsere Erörterung über die Umdrehungsversuche an Wirbellosen endlich erledigen, denn wir stehen nicht an, wenigstens viele von ihnen, z. B. die an Asteriden oder Arthropoden ausgeführten, dem Grade der Komplikation nach den Reaktionen großhirnloser Wirbeltiere für gleichwertig zu halten, mögen auch nur körperliche, keine »gesehenen« Reize in Betracht kommen und mag auch »Gedächtnis«, dessen eventuelles Vorkommen wir in diesem Abschnitt ja überhaupt vernachlässigten, durchaus ausgeschlossen sein.

Rufen wir uns also unsere Ausführungen über die Umdrehung des Asterias (p. 15) ins Gedächtnis zurück und erinnern wir uns zumal der Tatsache, daß Durchschneidung der Verbindungen zwischen den Radialnerven keine einheitliche Reaktion zu stande kommen ließ; beim unversehrten Tier waren hier eben Reiz und Reaktion ein Ganzes; Hemmungen waren typische integrierende Bestandteile desselben.

Neue Untersuchungen, die wohl gern in besserer Form den leider etwas unkritischen Bahnen Preyers folgen können, werden unzweifelhaft noch viele »freikombinierte Reflexe« hoher Komplikation kennen lehren. Wenn man aber nur die allerprimitivsten Bewegungsverkettungen zum Gegenstand der Untersuchung macht, kann man allerdings keine Auskunft über hohe Grade der Bewegungskombinationen erwarten.

§ 36. Nochmals das »Zentrum«. Auch die »Zentrenfrage« kann hier nun endlich, wenigstens für die großhirnlosen Wirbeltiere, Erledigung finden: das als maßgebend für die Effekte Erkannte, Autonome steht mit anatomischen »Zentren«, nämlich mit den niederen Hirnteilen und dem Rückenmark, jedenfalls in örtlicher Beziehung. Mehr können wir nicht sagen, und das Zentrum im alten Sinne können wir auch hier nicht brauchen. Stufen oder Grade der »zentralen« Bedeutung lassen sich den einzelnen »nervösen Organen« also auch nur rein örtlich und noch dazu recht unbestimmt zuschreiben, etwa in dem Sinne, daß das Rückenmark das »niederste Zentrum« ist, und daß sich eine großhirnwärts fortschreitende Stufenleiter der Kompli-

Digitized by Google

kation behaupten läßt. Das alles aber hat wohl in der großhirnwärts immer reicher werdenden Verknüpfungsmannigfaltigkeit allein seinen Grund.

In Kürze sagen wir also als Beschluß dieses Kapitels: die Zentren alten Stiles können wir nicht brauchen, aber wir brauchen etwas anderes.

V. Die Versuche am Großhirn. Einiges über den Prozeß der Nervenleitung.

§ 37. Historisches. Parallele mit der Entwicklungsphysiologie. Wir verlassen unseren Gedankengang, den wir später in so vertiefter und verschärfter Form wieder aufnehmen werden, daß alles vorstehende nur als ein provisorischer Abschlag erscheinen wird, und wenden uns zunächst einem mehr allgemeinphysiologischen Thema zu.

Der Gang unserer Einsicht in die sogenannten Funktionen der Großhirnrinde von Flourens bis zu dem langen Streite zwischen Goltz und Munk ist so häufig in klarer Weise dargestellt worden, daß es nicht nötig ist, hier näher auf ihn einzugehen. Neben den Lehrbüchern der Physiologie und sogenannten physiologischen Psychologie, unter denen zumal Wundts bekanntes Werk eine gute Darstellung des Sachverhaltes bietet, sei vor allem auf die kritische Darstellung K. Hauptmanns[1] verwiesen.

Es ist lehrreich zu verfolgen, wie sich in der Geschichte der Erforschung der Großhirnrinde, zumal in dem heftigen Streite zwischen Munk und Goltz, ein ganz ähnliches Phänomen abspielt, wie wir es im Bereich entwicklungsphysiologischer Forschung erlebt haben; auch das endliche Ergebnis war in beiden Fällen dasselbe.

Munk nimmt in der Hirnerforschung dieselbe Stelle ein wie Roux und namentlich Weismann in der Physiologie der Entwicklung: eine Spezifikation des gesehenen Mannigfaltigen wird von diesen Forschern, sei es für die Hirnregionen oder für die Furchungszellen behauptet. Goltz in dem einen, ich selbst und andere in dem zweiten Gebiete setzen dem eine schrankenlose Vertretbarkeit der Leistungen, zumal im Anfang der Erforschung, entgegen. Das Resultat ergibt beide Male zum größeren Teil die Berechtigung der Vertreter der zweiten Gruppe: die Vertretbarkeit als allgemeines Phänomen ist gesichert,

[1] Die Metaphysik in der modernen Physiologie. Dresden 1893.

Digitized by Google

Abweichungen von ihr kommen zwar vor, aber es sind eben »Abweichungen«, und zwar von solcher Art, daß sich wohl ein Einblick in ihren Grund erlangen läßt. — Wir werden später an diese Parallele noch in tieferem Sinne anknüpfen. (Zusatz 15.)

§ 38. Die Tatsachen. Wollen wir in kurzen Zügen ein Bild des Standes der Lehre von den »Großhirnfunktionen« entrollen, wie es sich im Laufe der Experimentalforschung als wahrscheinlich herausgestellt hat, so darf dabei von dem stattgehabten Nachweis einer nicht vorhandenen festen Determination der Teile ausgegangen werden. MUNKS gegenteilige angebliche Resultate in dieser Hinsicht sind, abgesehen von GOLTZ selbst, zumal von HAUPTMANN in sehr eindringender Weise kritisch entkräftet worden. Es darf als sicher gelten, daß, falls man dem Versuchsobjekt lange genug Zeit läßt, alle wesentlichen »Funktionen« der Hirnrinde auch nach sehr starken künstlichen Defekten wieder auftreten, wenn auch vielleicht eine allgemeine Schwächung der Intensität alles Geschehens zu konstatieren ist. Von der auch von GOLTZ konstatierten Änderung des »Charakters« vorn oder hinten im Großhirn operierter Tiere dürfen wir für unsere allgemeinen Zwecke absehen.

Auf der Basis dieser weitgehenden Vertretbarkeit der Großhirnorte ergibt sich nun ohne weiteres, daß spezifische »Orte« am Großhirn eben nur vermöge der Art und Weise ihrer Verbindungen mit peripheren Teilen und unter sich »spezifische« sind. Da aber eben diese Verbindungen, wie schon für die sogenannten niederen »Zentren«, in außerordentlicher Mannigfaltigkeit bestehen, so ergibt sich, daß die »Funktionen« der Hirn-»Orte« auch, wennschon vielleicht langsamer, ausgeübt werden können, falls durch Exstirpationen ein Teil dieser Verbindungen zerstört ist. Dabei mag es Differenzen unter den verschiedenen Wirbeltierspezies geben und es sind, vielleicht in Kombination damit, wohl gar Exstirpationsarten denkbar, die in besonders unglücklicher Weise viele einander nahezu gleichwertige Verbindungen zerstörten: in eben diesem Falle mag denn wohl auch einmal von einem völligen Ausfall irgend einer »Funktion« die Rede sein. — In aller Klarheit kann übrigens, was hier Funktion heißen soll, erst bei näherer Analyse der »Handlung«, deren sogenannte »Grundlage« ja eben die Großhirnrinde ist, erkannt werden.

Zwei Umstände sind es, welche mehr als andere die richtige Erkenntnis der »Potenzen« der Großhirnteile, wie wir in Analogie zu entwicklungsphysiologischen Tatsachen sagen können, getrübt haben: einmal die sogenannten Shokwirkungen, die unter den Begriff der

Digitized by Google

»allgemeinen Hemmung« fallen« (s. p. 10/11), und zum anderen jener später zu analysierende Tatbestand, der subjektiv als Gedächtnis, Erfahrung u. s. w. bezeichnet wird. Durch letzteren, der, wie wir sehen werden, in gewisser Hinsicht jedenfalls eine »anatomische Basis« hat, mag es bisweilen bedingt sein, daß Operationen am Großhirn dessen aktuellen (historischen) Potenzzustand ändern, ohne doch seine allgemeinen Funktionalpotenzen auzutasten, wie denn z. B. Bechterew[1] angibt, daß Exstirpationen »motorischer Bezirke« an Neugeborenen ganz und gar keine Folgen haben, während solche bei Erwachsenen immerhin bis zu einem gewissen Grade da sind. Aber daß die »Grundlage« der »Erfahrung« durch weitgehende Operationen nicht getrübt zu werden braucht und daher auch das Wiederauftreten von »Gedächtnis« jedenfalls nicht immer ein Neuerwerb ist, zeigt unter anderem ein schöner Versuch Loebs[2]: Hunde mit völliger »Sehblindheit« im Gefolge von Operationen wurden sechs Wochen lang in einem absolut dunklen Kasten gehalten; als sie wieder herausgenommen wurden, waren sie optisch völlig normal; hier konnte offenbar Neuerwerb von optischer Erfahrung nicht beteiligt sein; dem Aufhören des Shoks allein war die Rückkehr des Normalzustandes verdankt.

§ 39. Die Lehre von der »spezifischen Energie«. Es ist ohne weiteres klar, daß alle Ermittlungen über die Leistungen der Großhirnrinde mit dem Prozeß der Nervenleitung in engster Verbindung stehen, derart, daß Vorstellungen über diesen die Theorien der Hirnrinde, umgekehrt aber auch Ermittlungen über die Hirnrindefunktionen die Ansichten über jenen Prozeß tiefgehend zu beeinflussen im stande sind.

Die von J. Müller geschaffene Lehre von der sogenannten spezifischen Energie der Sinnesnerven war in letzter Linie ein Ausfluß Kantscher Philosophie, und zwar eines mißverstandenen Kantianismus. Bei sachgemäßer Auffassung der Kantschen Lehre kann nämlich mit ihr jene Nerven-Theorie nicht das mindeste zu tun haben. Wie sehr man aber hier an einen Zusammenhang glaubte, zeigt der Umstand, daß unzählige Male, und zwar gerade von seiten der Physiologen, die Müllersche Lehre gewissermaßen als Illustration zur Transcendentalphilosophie verwendet worden ist.

Kant lehrte den Subjektivismus des Bewußtseinsinhalts, der sogenannten Welt, er lehrte ferner im besonderen, daß ich in einige

[1] Bewußtsein und Hirnlokalisation. Leipzig 1898, p. 46.

[2] Vergl. Gehirnphysiol. p. 179.

Digitized by Google

Gesetzlichkeiten innerhalb dieses Inhaltes unabhängig vom Quantum der Erfahrung (»a priori« = von aller Erfahrung, aber nicht im zeitlichen Sinne) einen sicheren Einblick habe. Daraus machte man (macht man oft noch heute!) ein »Wirken« von irgend etwas »Absolut-Seiendem« auf mich, auf das ich dann gewissermaßen mit den Formen meiner Subjektivität »reagieren« soll. (Zusatz 16.) Das »Ding an sich«, jener KANTsche Verlegenheitsbegriff, der übrigens für ihn, wenigstens anfangs, nur ein Nicht-A, Nicht-B, Nicht-C u. s. w. war, wurde hier zu einer für sich bestehenden und wenigstens als »existierend« erkennbaren Wirklichkeit umgeschaffen. Und dabei hatte KANT den Begriff des »Wirkens« ausdrücklich nur innerhalb der phänomenalen Welt als berechtigt zugelassen!

Die Einsicht in diesen Ursprung der Lehre von der spezifischen Sinnesenergie muß offenbar jeden tiefer Gehenden von vornherein gegen die Lehre selbst in hohem Grade mißtrauisch machen.

Sagen wir es daher gleich von Anfang an gerade heraus, daß sie uns durchaus das Gegenteil des wirklichen Sachverhaltes zu treffen scheint.

Nach ihr, wenigstens in der ursprünglichen Form, sind die Sinnesnerven Specifica in dem Sinne, daß, wie sie auch gereizt werden mögen, sie immer mit demselben, nämlich mit dieser oder jener »Empfindung« reagieren. Wir wollen dabei von erkenntniskritischen Bedenken überhaupt in dieser Erörterung absehen, und das »populär« Dargebotene auch »populär« hinnehmen.

Es ist eine unmittelbare Folge dieser Ansicht, daß es, populär gesprochen, für einen Organismus auch »Licht«, »Wärme« u. s. w. geben müßte, wenn so etwas wie strahlende Energie oder Temperatur im Medium gar nicht vorhanden wäre: man brauchte nur seine betreffenden Nerven irgendwie mechanisch zu zwicken.

Eine unmittelbare Folge der Lehre J. MÜLLERS war nun, bei einer Vertiefung der Fragestellung, eine Übertragung der Spezifität von den Nerven auf die einzelnen Nervenfasern einer-, auf Hirnteile andererseits, in dem Sinne, wie das MUNK vertreten und angeblich durch Versuche gestützt hat.

Die Spezifität wurde dadurch eine noch viel spezifiziertere, und so hat denn MUNK in der Tat von einer Zelle geredet, in der das Erinnerungsbild des Trinkeimers bei einem Hunde vorhanden gewesen sei: diese Zelle sei bei einem Versuch mit exstirpiert worden, und daher erkannte der Hund den Eimer nicht mehr.

Bei völliger Konsequenz hätte man, meine ich, auf diesem Wege noch weiter gehen müssen, und überhaupt scheint mir dieses die

Digitized by Google

unabweisliche letzte Folgerung aus der Nervenspezifitätslehre zu sein: in den Zellen der Hirnrinde sind sämtliche mögliche individualisierte Empfindungen jeweils lokalisiert vorbereitet; was im Leben »Erfahrung« genannt wird, besteht nur in der Erregung irgend einer »Empfindungszelle«; wodurch das geschieht, ist ganz gleichgültig, falls nur Erregung in bestimmter Lokalisation statthat. Ein sämtlicher Sinnesorgane und zuleitenden Nerven beraubter Organismus müßte hiernach, populär gesprochen, »Empfindungen« haben und sogar zu einem »Weltbild« kommen, wenn man sein Hirn oder die Stümpfe der zuleitenden Nerven mit einer Nadel reizte.

Doch genug dieser Konsequenzen, die in dieser Form ja allerdings keiner gezogen hat, an denen man aber wahrlich nahe genug daran war.

Einsichtigere unter den Vertretern der Müllerschen Lehre und auch ihr Autor selbst haben sich auf die Annahme einer Spezifität der einzelnen Sinnesqualitäten in Nerven oder Hirnteilen beschränkt, und diese Lehre ist wenigstens nicht von allem Anfang an absurd.

Richtig zwar, dünkt mich, ist sie auch nicht. Wenigstens ist sie durch gar nichts bewiesen und schafft durchaus nur unnötige Komplikationen.

§ 40. **Gegen die »spezifische Energie«.** Wundt[1] hat einmal in kritischer Weise alles, was für diese Lehre angeblich sprechen soll, zusammengestellt, wie denn überhaupt auf seine klare Darlegung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse besonders hingewiesen sei: die angebliche Tatsache, daß die peripheren Sinnesnerven auch bei mechanischer Reizung »Empfindung« in richtiger Spezifität »auslösen«, versagt schon bei Geruchs- und Geschmacksnerven; bei mechanischer oder elektrischer Reizung des Auges wird offenbar die Netzhaut selbst gereizt, also nicht nur der Nerv, und bei den Durchschneidungen des Sehnerven mag die hier auftretende Lichtempfindung auch von einer im Beginn der Durchschneidung selbst zentrifugalwärts verursachten und noch vor ihrer Beendigung zur »Empfindung« kommenden Netzhauterregung herrühren.

Außerdem scheint mir wohl zu beachten, daß alle die geschilderten Versuche an erwachsenen Individuen, die schon viele normale Eindrücke von den in Frage stehenden Sinnesorganen empfangen hatten, angestellt wurden: es ist aber eine bekannte,

[1] Zumal Physiol. Psych. 4. Aufl., 1893, I., p. 324 ff.

Digitized by Google

äußerst bedeutsame, von uns bald des näheren zu analysierende Tatsache, daß zugeleitete Reize das Hirn in gewisser Weise prädisponierend spezifizieren, indem sie die »Grundlage« der »Erfahrung« schaffen: an Organismen, die mit peripherer Blindheit geboren sind, oder an Neugeborenen, die nie Licht »empfunden« haben, müßten Versuche angestellt werden, um beweisend zu sein.

Es gibt aber nun, abgesehen von dem Mitgeteilten, das das Ungenügende der angeblichen Beweise für die Nervenspezifität beweist, einige Tatsachen, die ganz unmittelbar für das Gegenteil sprechen; ich will hier nur zwei derselben mitteilen, aus der klinischen Literatur wären sie leicht zu vervollständigen: nach der Herstellung einer künstlichen Nase aus umgeklappter Stirnhaut, wobei die letztere ihre Nervenverbindungen bewahrt, werden Reizungen der neuen Nase anfänglich noch an der Stirn lokalisiert, aber nach Verlauf einer gewissen Zeit tritt die richtige Lokalisation ein[1].

Ein anderes besonders schönes, in diesem Sinne meines Wissens bisher noch nie verwendetes Beispiel bieten die Bornschen Verwachsungsversuche[2] an jungen Froschlarven dar: in Fällen, wo hier beide Partner mehr als die Hälfte eines normalen Individuums betrugen, ist die Gesamtbildung offenbar zu groß; ihr Hirn, nur für eine Normalbildung eingerichtet, hat also offenbar zu viel funktionell zu versorgen: gleichwohl geschehen alle Bewegungen an den Versuchsobjekten in durchaus typischer Koordination.

Dieser Fall spricht mehr für die prinzipielle Indifferenz der Hirnteile im allgemeinen, als gegen die sogenannte spezifische Nervenenergie im besondern. Da aber offenbar jene Indifferenz das allgemeinere Phänomen ist, von dem die nicht vorhandene spezifische Nervenenergie nur einen Unterfall darstellt, so können wir unsere Widerlegung derselben wohl um so eher einschränken, als jene Indifferenz im allgemeinen ja schon durch die Versuche von Goltz u. a. genugsam im Positiven bewiesen worden ist.

§ 41. Die Nervenleitung als qualitatives Geschehen. Gehen wir also nach diesen kritischen Streifzügen zu Positivem über, so scheint es mir passend zu sein, solches mit einer trefflichen Bemerkung K. Hauptmanns einzuleiten, in der er sich darüber äußert, wie man sich die Nervenleitung wohl vorstellen könne:

»Man könnte sich wohl denken, daß es ein und derselbe Chemismus wäre, welchem die Eigenschaft der Irritabilität in dem Maße

[1] Nach Wundt, Vorles. Mensch.- u. Tierseele, 3. Aufl., 1897, p. 178.
[2] Arch. Entw. Mech. 4.

Digitized by Google

zukäme, daß er, für eine Reihe von Energiewirkungen gleich ansprechbar, doch von jeder in spezifischer Weise geändert würde und in sich für jede derartige Änderung die Bedingungen der Reïntegration fände.« (Metaphys. i. d. Physiol. p. 230.)

Lassen wir hier das Wort »Chemismus« außer Betracht, so unterschreiben wir diesen Satz durchaus.

Wie also haben wir uns dann im allgemeinen, bei Abweisung der Lehre von der spezifischen Sinnesnervenenergie, das Getriebe der nervösen »Funktionen« vorzustellen?

Der Organismus des höheren Tieres besitzt zur Vermittlung seiner Beziehungen zur umgebenden Welt eine gegebene, äußerst kompliziert gebaute strukturelle Basis: das nervöse System im weitesten Sinne.

Dieses System ermöglicht einmal Beziehungen zwischen allen Teilen des Organismus unter sich, zweitens ermöglicht es eine Beeinflussung desselben durch die Außenwelt und drittens eine Beeinflussung der Außenwelt durch ihn: im ersteren Falle sprechen wir vom Nervensystem im engeren Sinne, im zweiten von Sinnes-, besser von Rezeptionsorganen, im dritten können wir von Emissionsorganen sprechen. Zu den letzteren gehören nicht nur Muskeln, sondern auch viele Drüsen.

Aber nur die Ermöglichung von Beziehungen der Teile des Organismus unter sich und von und zu der Außenwelt ist im nervösen System des Organismus gegeben; nichts weiter. Und zwar ist diese Ermöglichung nur insofern gegeben, als drei Arten von Faktoren im nervösen System gegeben sind: nämlich Verbindungen als solche und Einrichtungen, welche äußere Spezifitäten empfangen und hervorrufen können. Es sind aber keine Spezifitäten als solche, etwa innerhalb der Verbindungen, gegeben.

An Stelle solchen Gegebenseins innerer Spezifitäten ist vielmehr die Ermöglichung ihrer Schaffung in freier Weise gegeben, und zwar indem, abgesehen von dem Gegebensein der Rezeptionsorgane, Prozesse innerhalb des Nervensystems engeren Sinnes möglich, oder besser vielleicht ermöglicht sind, kraft deren äußere Spezifitäten auf die Verbindungen, und damit in den Organismus übertragen werden können.

Diese Prozesse nennt man Prozesse der Nervenleitung. Außer seiner von Helmholtz festgestellten Geschwindigkeit und außer gewissen galvanischen Nebenerscheinungen kennt man unmittelbar vom Prozeß der Nervenleitung nichts. Aus dem, was mit seiner Hilfe geschieht, kann man sich aber, wenigstens in gewissen prinzipiellen

Digitized by Google

Punkten, ein Bild seiner Charakteristik machen, und als solches Bild stellt sich dann heraus, daß er die Spezifität des in den Sinnesorganen übermittelten nach innen zu übertragen im stande ist, ebenso wie er nach außen wenigstens Intensitätsunterschiede zu übertragen vermag.

§ 42. Rolle der Sinnesorgane. Den sogenannten Sinnesorganen wird also durch solche Auffassung alles das zugeschrieben, was bei der auf die spezifische Sinnesenergie basierten Ansicht den Sinnesnerven oder gewissen Zentralteilen zugeschrieben gewesen war.

Sie eben sind wegen ihres Baues Spezifitätsempfänger und damit zugleich die Lieferer von Spezifität für das Innere. In Rücksicht auf die Physik des Mediums sind sie für diese ihre Leistung ontogenetisch aufgebaut und wegen der differenten Charakteristik der äußeren Energiearten ist auch ihre Spezifität nach differenten Richtungen gekennzeichnet: in ihnen liegt, wenn man will, die wirkliche »spezifische Energie«, und von ihnen gilt mitunter auch wohl bis zu einem gewissen Grade, daß das in ihnen unmittelbar durch den äußeren Reiz ausgelöste, z. B. ein chemischer Umsatz, von der Natur dieses Reizes, ob Strahl oder Druck, einigermaßen unabhängig sein mag. Während z. B. zur Übermittlung äußerer chemischer Spezifität nach innen eine ziemlich direkte Wirkung derselben auf das Spezifitätsleitende genügend zu sein scheint, und damit komplizierte Rezeptionseinrichtungen wegfallen können, ist im akustischen Organ eine besondere auf den Gesetzen der Resonanz beruhende Vorrichtung geschaffen worden, um Schwingungen zunächst einmal auf die Körperoberfläche in ihrer Spezifität zu übertragen. Die Körperoberfläche muß erst einmal spezifisch schwingen; von ihr aus wird dann das Spezifische weitergeführt, und es darf bei dieser Gelegenheit wohl wieder einmal betont werden, daß wir uns völlig überzeugt halten, es würde beim Neugeborenen durchaus nichts, beim Erwachsenen nur anfangs etwas an einem normalen Übertragen der akustischen Phänomene stören, wenn etwa die einzelnen von der Membrana basilaris ausgehenden Nervenfasern durchschnitten und in verkehrter Anordnung wieder verheilt würden. Die dem *c'* entsprechende Spezifität würde dann eben auf anderm Wege zentralwärts geleitet. Naturgemäß dürfte allerdings, wie schon erwähnt und noch auszuführen, einmal stattgehabte Spezifitätsübertragung eine Prädisposition für Übertragung eben derselben Spezifität schaffen können; das ist bei allen Experimentaluntersuchungen und klinischen Erfahrungen wohl zu beachten.

Digitized by Google

Im Auge ist der von eben demselben Element eventuell fortzuleitende Spezifitätenbereich gar nicht einmal so sehr groß, da hier alles Räumliche eine Sache für sich ist. Verschiedene Arten von Zapfen oder Stäbchen anzunehmen sehen wir uns natürlich nicht veranlaßt, eher, nach HERINGscher Art, verschiedene in jedem Elemente gleichermaßen vorhandene Stoffe. Denn photochemische Prozesse sind hier wohl der Ausgang der Spezifitätsübermittlung. (Zusatz 17.)

§ 43. Der wahre Reiz. Stets ist naturgemäß bei unserer Auffassung im Auge zu behalten, daß das in der Nervenleitung eigentlich spezifisch Übertragene nicht unmittelbar die Spezifität des Außenweltfaktors, sondern die Spezifität des von ihm im Rezeptionsorgan unmittelbar Geschaffenen ist; man könnte sie im Gegensatz zu der Spezifität des Außenweltfaktors, die primärer Reiz genannt werden mag, als sekundären oder wahren Reiz bezeichnen. Inwiefern Spezifität des Außenweltfaktors und Spezifität dieses Geschaffenen in Beziehung stehen zu ermitteln, ist Aufgabe der empirischen Wissenschaft. Ein erkenntniskritisches Problem liegt, wohl gemerkt, bei unserer rein objektalen Wendung der Sachlage, hier nicht vor.

Die Nervenleitung, welche also nach unserer Ansicht nicht nur Quantitäts- sondern auch Qualitätsdifferenzen in ein und derselben Faser zu vermitteln im stande ist, erscheint bei unserer Auffassung als ebenso wichtiger wie rätselhafter Prozeß: man denke vor allem an die Übertragung der unendlichen Fälle der Spezifitäten im »Geruchs«-Nerven. Doch was »organische Substanz« an Spezifitätsäußerungen, an Mannigfaltigkeiten leisten kann, das wissen wir auch aus der Antitoxinlehre und aus der im Eingang dieser Schrift kurz berührten Spezifität der Eiweißreaktionen. Ganglienzellen und Ganglien, die wir ihrer Bedeutung als »Zentren« entkleiden zu können glaubten, möchten vielleicht am Zustandekommen der spezifischen Nervenleitung, in noch durchaus unbekannter Weise, beteiligt sein.

Ob mit diesem Allen der Nervenleitung ein autonomer Charakter vindiziert sei, soll hier nicht geprüft werden; bewiesen ist das Gegenteil natürlich in keiner Weise.

§ 44. Ausschaltung eines Mißverständnisses. Um Mißverständnisse des Inhalts früherer und späterer Kapitel dieses Buches auszuschließen, ist wohl gerade hier der richtige Ort, um hervorzuheben, daß unsere Ausführungen über frei-kombinierte Bewegungen (und »Handlungen«) und deren auf die Einsicht in die Individualität von Reiz und Effekt gegründete Autonomie, durch Auffassungen über den Prozeß der Nervenleitung gar nicht

Digitized by Google

berührt werden: nach unserer Auffassung werden »dem Effektbestimmer« qualitative Erregungen auf beliebigen Nerven zugeleitet, nach der älteren Auffassung wird ihm nur quantitatives, aber auf qualitativ bestimmten Nerven übermittelt; in jedem Falle formt jenes unbestimmte »Etwas« das Zugeleitete zur »Einheit« zusammen und bestimmt daraus eine neue Einheit. Übrigens ist klar, daß, so weit Körperreize in Frage kommen, beide Auffassungen praktisch kaum differieren, denn hier sind es eben tatsächlich verschiedene Nerven, die für Lieferung der Einzelheiten der zugeleiteten Erregung in Frage kommen; auch sonst wird praktisch Entsprechendes oft der Fall sein.

§ 45. Das Hirn als harmonisch-äquipotentielles System. Wichtig ist uns hier an letzter Stelle nun noch etwas anderes, nämlich der Gesichtspunkt, unter dem bei unserer Auffassung die Gesamtheit des eigentlichen inneren nervösen Systems, also die Totalität der Verbindungen erscheint: da, wie die Exstirpationsversuche zeigen, auf jeder Verbindung jedes unter einer unbeschränkten Zahl der Möglichkeiten geschehen kann, so stellt offenbar diese Totalität in Hinsicht des auf ihr Möglichen das dar, was ich für ontogenetische Fälle ein äquipotentielles System genannt habe. Und da das auf diesen Verbindungen bei den freikombinierten Bewegungsreaktionen jedesmal Wirkliche stets eine seltsame Beziehung des Zu- und des Abgeführten zueinander und zu einer statischen teleologischen Größe zeigt, so verdient eben dieses Wirkliche auch die Bezeichnung harmonisch, wennschon in etwas anderem Sinne als in der Ontogenese.

In Hinsicht der auf ihr möglichen Funktionen sind also die Nervenverbindungen des Großhirns ein harmonisch-äquipotentielles Funktionalsystem, ebenso wie viele ontogenetisch auftretende Organe harmonisch-äquipotentielle Formbildungssysteme sind; der logische Grundzug der Systeme ist beide Male derselbe: daher auch die aus diesem Grundzug gezogenen Folgerungen.

Doch werden wir durch solche Aussagen von selbst zu unsern letzten und wichtigsten Betrachtungen übergeleitet.

So mag denn dieses Kapitel mit der Bemerkung beschlossen werden, daß jene geschichtlich hervorgetretene Parallele zwischen der Gehirnerforschung und der Entwicklungsphysiologie auch ihre sachliche Grundlage hat.

Digitized by Google

VI. Die Handlung.

1. Einleitendes.

§ 46. Rekapitulation. Unser Studium der Koordinationsbewegungen der Tiere führten wir im Abschnitt IV bis zu dem Nachweis, daß frei-kombinierte Bewegungsreaktionen keine Auflösung in chemisch-physikalisches Elementargeschehen mehr gestatten, sondern zur Annahme autonomer Faktoren nötigen.

Implicite war damit gesagt, und mag hier nochmals ausdrücklich hervorgehoben sein, daß mit solchem Nachweis die von LOEB und anderen versuchte Auflösung des ältern Zentrenbegriffs als unzureichend sich erwies: Forscher, die solche Auflösung des Zentrenbegriffs in bloße Verbindungen zum Verständnis aller Bewegungserscheinungen für zureichend hielten, übersahen eben, selbst in ihrem Studium von den einfachsten Reflexen ausgehend, daß nicht alle Bewegungen so einfach seien wie diese, daß manche Bewegungen, die frei-kombinierten nämlich, ganz neue seltsame Kennzeichen aufweisen, für deren Verständnis das aus dem Studium der Reflexe Gewonnene nicht ausreicht. Wenn wir also LOEB und seinen Anhängern in ihrer Meinung, durch Auflösen aller Zentren in Nervenverbindungsorte alles Notwendige geleistet zu haben, jetzt nicht mehr folgen können, wie wir das in Hinsicht auf einfachere Dinge taten, so soll damit doch nicht etwa der Zentrenbegriff in seiner alten Form rehabilitiert sein. Die Einführung autonomer »Faktoren« sei zum Verständnis frei-kombinierter Bewegungen unerläßlich und es sei hier nicht mit den bekannten chemischen, physikalischen und histologischen Faktoren anzukommen, so sagten wir. Positives über »Zentren« aber haben wir gar nicht gesagt; das soll erst am Schluß des Ganzen geschehen — so weit es überhaupt geschehen kann.

§ 47. Bedeutung der Handlung. Weiter in unserm unterbrochenen Gedankengange fortschreitend, beginnen wir jetzt denjenigen Teil unserer Betrachtungen, mit welchem verglichen alles vorher Erörterte nebensächlich erscheint, für welchen es da ist, auf welchen es hinweist: wir beginnen das analytische Studium der menschlichen Handlung.

Die »Handlung« ist die komplizierteste Bewegungskombination, welche es unter den Reaktionen der Organismen gibt: sie ist die höchste Reaktion, welche sie zeigen, und in diesem Höchsten

Digitized by Google

beschlossen liegt zugleich alles Niedere. Von diesem Gedanken ausgehend, war es in der Tat anfangs meine Absicht, die Analyse der Handlung allem voranzustellen und ihr die Erörterung der niederen Bewegungskombinationen nur kurz und gleichsam als Anhang folgen zu lassen; die Befürchtung schwerer Verständlichkeit, vielleicht auch eine gewisse Beeinflussung durch die Mode, nämlich durch jene beliebte Gepflogenheit vom Einfachen zum Komplizierten aufzusteigen, ließen mich von meinem ursprünglichen Plane abweichen.

§ 48. Stellung zur Psychologie. Obwohl diese Studie keine erkenntniskritische Schrift sein soll, sondern eine rein naturwissenschaftliche, ist es doch wohl gerade an dieser Stelle, wo wir die Erörterung von Dingen beginnen, die Unklarheiten der allerverschiedensten Art in hervorragendem Maße ausgesetzt zu sein pflegen, ganz besonders am Platze, wenn wir einige unserer erkenntniskritisch-methodischen Grundsätze in besonderer Schärfe hervorkehren.

Wir treiben hier keine Psychologie; das Wort Bewußtsein hat für uns nur subjektiven, solipsistischen Sinn, es wird daher im folgenden weder in apodiktischem noch in problematischem Ausdruck verwandt werden (Zusatz 18). Wir studieren hier die sich bewegenden Organismen als Naturkörper, auch der handelnde Mensch also ist uns hier ein solcher, nur ein solcher. Wenn wir einmal der Kürze halber psychologisierende Ausdrücke anwenden, so geschieht es in gleichsam populärer Weise und wird stets nur in solcher Form und in Hinsicht auf solche Phänomene geschehen, daß jeder ohne weiteres weiß, was gemeint ist. Wollten wir ganz auf diese Bequemlichkeit, deren Unkorrektheit wir unumwunden zugestehen, verzichten, so würden unsere Ausführungen gar zu unlesbar werden. Später, wenn wir einst dieses ganze hier behandelte Problem von seiner andern Seite aus fassen werden, werden wir uns zwar vor der Unlesbarkeit unserer Darlegungen nicht fürchten dürfen, wie sich ja auch Avenarius, bei anderer Gelegenheit, nicht vor ihr gefürchtet hat.

§ 49. Verwandte Forscher. Die Bestrebungen des eben genannten eigenartigen Forschers scheinen auf den ersten Blick mit den unsrigen, also mit der objektiven Analyse der Handlung, nähere Verwandtschaft zu besitzen; in Wahrheit ist solche Verwandtschaft zum mindesten nur lose, wenigstens in Hinsicht auf das, was uns als unvollendetes Werk des aus seinem Schaffen herausgerissenen Forschers vorliegt. Wer kann wissen, wie er es vollendet hätte? In seiner »Kritik der reinen Erfahrung« legt er »Aussagen« der Menschen allen Betrachtungen

Digitized by Google

zu Grunde, und zwar mit der ausdrücklichen Versicherung, daß dieselben eine psychologische Bedeutung besäßen. Es wird somit der streng subjektive Standpunkt der Betrachtung und damit zugleich die strikte Objektivität des Betrachteten von Anfang an bewußtermaßen aufgegeben. Eine subjektiv-objektive Vermengung tritt ein, von anderen Bewußtseinen wird geredet, trotz der Ablehnung der »Introjektion«. War doch übrigens das Ziel des Werkes von AVENARIUS gar nicht eine naturwissenschaftliche Analyse der Handlung als einer Bewegungskombination, sondern die Lösung der Frage, was unter reiner Erfahrung zu verstehen sei.

Mit MACHS methodischem Vorgehen hat das meinige, wie dem Kundigen klar werden wird, manche Berührungspunkte, mit seinem erkenntniskritischen Standpunkt, den ich im Ausgang für richtig, im Ausbau aber zum Teil für unvollständig, zum Teil für unrichtig halte[1], freilich nicht.

K. HAUPTMANN beginnt seinen Weg in derselben objektiv analysierenden Weise, wie wir ihn verfolgen werden, er endet aber in allgemeinen, in zu allgemeinen und darum nichts bedeutenden Begriffen, Logik mit Naturlogik verwechselnd. (Zusatz 19.)

§ 50. Das Problem. Sollen wir in kurzem Satze aussprechen, welches Problem es eigentlich ist, das uns im folgenden zu beschäftigen hat, so können wir sagen, daß diese Frage uns zur Beantwortung vorliegt: wie können wir in letzt analysierter Form die Gesetzlichkeit derjenigen Bewegungsvorgänge ausdrücken, welche wir menschliche Handlungen nennen? Da alle diese Bewegungsvorgänge notorisch an das Gehirn gebunden sind, könnte man vielleicht auf den Gedanken kommen, daß die eben aufgestellte Frage nahezu identisch sei mit dieser: »wie muß das menschliche Gehirn beschaffen sein, um so zu reagieren, wie es reagiert?« Doch wäre, wie später zu erörtern sein wird, die Identität beider Fragen nicht ohne weiteres zuzugeben; die zweite Frage ist vielmehr, im Gegensatz zur ersten, dogmatischen Charakters, wenigstens wenn das Wort Gehirn in der üblichen morphologisch-materiellen Bedeutung verstanden wird; wird an Stelle des Wortes »Gehirn« das Wort »das Reagierende« gesetzt, so wäre allerdings die zweite Fassung unserer Frage ebenso einwandsfrei wie die erste.

---

[1] Vergl. Organische Regulationen p. 165/6. Verwandtes findet sich, weiter ausgeführt, bei HÖNIGSWALD, »Zur Kritik der MACHschen Philosophie«. Berlin 1903.

Digitized by Google

2. Die Handlung als Tatsache.

§ 51. Beispiele. Um die Hauptkennzeichen der menschlichen Handlung in klarer Weise den Merkmalen anderer Weltgeschehnisse gegenüber hervortreten zu lassen, wollen wir unvoreingenommen eine zusammengesetzte Vorgangsreihe betrachten, an der sich Geschehnisse der verschiedensten Art, unter anderm auch Handlungen beteiligen, nämlich den Bau eines Hauses oder einer Maschine. Was da, auf diesem Platze vorgeht, sei uns ein abgeschlossenes Geschehenssystem, dessen Gesetzlichkeit wir in seinen verschiedenen Teilen erforschen wollen. Wir setzen voraus, daß wir das Wesentlichste über die vorhandenen Maschinen — das Wort im weitesten Sinne genommen — wissen; wie verhalten sich die am Bau beteiligten Menschen? Wir hören, daß auf gewisse Laute hin, die von einem derselben ausgehen, viele andere etwas ganz Bestimmtes tun, und zwar auf andere Laute hin anderes. Bald merken wir, daß die Zahl der auslösenden Lautkombinationen und die Zahl der als Reaktionen erfolgenden kombinierten Bewegungen nicht irgendwie begrenzt ist. Alle Maschinen, die sich an dem von uns studierten Bau reaktiv mitbeteiligen, zeigen nichts von dem. — Es fällt von einem Gerüst ein Balken herunter: den in der Fallinie befindlichen Menschen geschieht nichts, weil sie davonlaufen; die in gleicher Lage befindlichen Maschinen werden zertrümmert. — Ein Mann geht an dem Bauplatz vorbei, er richtet den Blick auf eine bestimmte Balkengruppe, gibt einige Laute von sich, und sofort vollführen gewisse der Menschen auf dem Platze mit jenen Balken bestimmte komplizierte Bewegungen. Wir sehen später jenen Mann an einem andern Bauplatz vorbeigehen, der zufällig ungefähr genau dieselbe Konfiguration darbietet wie der erste, auch findet sich hier an derselben relativen Stelle jene Balkengruppe, auf die er dort den Blick richtete — jetzt geht er vorbei. Wir sagen, er sei der Aufseher des ersten Platzes, nicht des zweiten.

Ein anderes Beispiel: einem Menschen wird ein geschlossener Koffer gebracht, in seiner Hand sehen wir einen Schlüssel: er bringt ihn ins Schlüsselloch und dreht ihn, aber der Koffer öffnet sich noch nicht; er vollführt eine ganze Reihe weiterer Bewegungen an dem Koffer, dreht, biegt und zieht bald hier bald dort, endlich, wie er auf einen kleinen gelben Knopf drückt, öffnet sich der Koffer. Am nächsten Tage sehen wir denselben Menschen mit demselben geschlossenen Koffer: er schließt wieder, aber dann vollführt er nicht alle jene komplizierten Bewegungen: er drückt vielmehr nach dem

Digitized by Google

Schließen ohne weiteres auf jenen Knopf, und der Koffer ist geöffnet.

Doch wozu viele Beispiele vorbringen für Dinge, die jeder kennt und stündlich erlebt: was die Hauptkennzeichen der menschlichen Handlung sind, das weiß auch der ungelehrte Mensch besser als den Inhalt des so »einfachen« Gravitationsgesetzes; jeder kann es bewußtermaßen in kleinem Rahmen wahrhaft analytisch studieren, wenn er einmal zeitweise, etwa durch eine Verletzung, am Gebrauch eines Armes verhindert ist. Kaum brauchen wir also zu fürchten auf Widerspruch zu stoßen, wenn wir diese Hauptkennzeichen, es sind zwei, vorläufig so formulieren:

§ 52. Die zwei Kriterien. 1. Kriterium der Individualität der Zuordnung: es besteht bei der Handlung eine unbegrenzte Zuordnung von Reiz und Reaktion, derart, daß die Zahl beider nicht irgendwie bestimmt ist und jedem Spezifisch-Kombinatorischen auf der einen Seite ein Spezifisch-Kombinatorisches auf der andern Seite entspricht.

2. Kriterium der historischen Reaktionsbasis: das Spezifische jeder Handlung, insbesondere das Spezifische der einzelnen sie zusammensetzenden Elemente, wird wesentlich mitbestimmt durch diejenigen Reize, welche die handelnde Person früher getroffen haben, sowie durch diejenigen Reaktionen, welche von jenen Reizen früher an ihr hervorgerufen worden sind.

§ 53. Erläuterungen. Schon hier, in diesem einleitenden Abschnitte, bedürfen nun diese beiden die Handlung erschöpfend kennzeichnenden Thesen gewisser erläuternder Zusätze, soll nicht von vornherein ihr Verständnis erschwert werden.

Es würde nicht dem Sachverhalt entsprechen, die Handlungen ihres ersten Kennzeichens wegen dem Begriff des Erhaltungsgemäßen zu subsumieren, wie das neuerdings beliebt ist. Viele Handlungen haben offenbar schon für die oberflächlichste Betrachtung mit »Erhaltungsgemäßheit« gar nichts zu tun; so z. B. alle künstlerische Tätigkeit und vieles andere.

Als »zweckmäßig« können dagegen mit gewisser subjektiv-psychologisierender Freiheit alle Handlungen bezeichnet werden, da ich »zweckmäßig« nicht nur »meine« eignen Handlungen nennen kann, sondern auch alle Vorgänge, welche so geartet sind, daß ich sie mir als »meine Handlungen« denken kann, indem nämlich das »Ziel«, d. h. der spezifische oder konstruktive Effekt, den sie haben werden, auch »mein Ziel« zu sein vermöchte. (Zusatz 20.) Es ist aber nicht

Digitized by Google

zu vergessen, daß bei Handlungen, im Gegensatz zu morphologischen Regulationsvorgängen, das objektive Ziel, das, subjektiv gesprochen, erreicht werden »soll«, für die voraussetzungslose Betrachtung nicht ohne weiteres klar vor Augen liegt, ja meist erst nach Beendigung des ganzen Handlungsgeschehnisses erkennbar ist. Wir werden in einem spätern Kapitel dem hier angedeuteten Gedankengang weiter nachgehen.

Unser zweites Kriterium der Handlung, dasjenige der »historischen Reaktionsbasis«, ließe sich abgekürzt wohl auch so fassen, daß die Reaktionsfähigkeit des handelnden Menschen in ihrer Spezifität durch vorausgegangene Reize bestimmt, ja bis zu einem gewissen Grade geschaffen werde, und eben wenn es so gefaßt wird, könnte man von vornherein dazu neigen, im Phonographen eine Maschine zu erblicken, bei der doch wohl Ähnliches der Fall sei. Um solches Mißverständnis gründlich auszuschließen, sei hier gleich in allem Anfang auf den fundamentalen Unterschied zwischen dem Phonographen und der Handlungsreaktionsbasis, also meinetwegen des Gehirns, hingewiesen:

Der Phonograph wird durch die Reize, welche ihn trafen, derart in seiner Reaktionsfähigkeit bestimmt, daß er ihre absolute Kombination zu reproduzieren im stande ist.

Die äußeren Reize, welche die Reaktionsbasis für Handlungen bestimmen, beziehungsweise schaffen, liefern nur die Spezifität für Elemente späterer Reaktionen: die Kombination der späteren Effekte ist aber von der Kombination der früheren Reize durchaus unabhängig.

Auch ist nicht zu vergessen, daß unsere zweite These die Handlungsreaktionsbasis nicht nur durch vorangegangene Reize, sondern auch durch die von ihnen hervorgerufenen Reaktionen bestimmt, beziehungsweise geschaffen werden ließ, daß aber diese Reaktionen durchaus nicht, wie beim Phonographen, wie überhaupt bei mechanischer Effektbestimmung im engsten eigentlichsten Sinne, bloße Abdrücke der Reize sind, um dieses wohl verständliche Wort anzuwenden. In unserm von der Öffnung eines Koffers handelnden Beispiel ist das besonders deutlich; übrigens erlebt es ein jeder stündlich. Psychologisierend nennt man das in unserer zweiten These zum Ausdruck gebrachte Kennzeichen der Handlung bekanntlich Gedächtnis oder Erfahrung.

§ 54. Die Handlung als allgemein-biologisches Phänomen. Den beiden in unsern Thesen zum Ausdruck gelangenden Seiten der

Digitized by Google

Handlung werden die folgenden Sonderkapitel gewidmet sein. Was aber hier in diesen einführenden Betrachtungen, um die Bedeutsamkeit aller folgenden in recht helles Licht zu setzen, schon vorwegnehmend betont sein mag, ist dieses: daß beide Thesen, jede für sich, Gesetzlichkeiten aussprechen, denen Gleiches oder Ähnliches sich in der anorganischen Welt nicht findet.

Redeten wir bei unserer Analyse der morphologischen Regulationserscheinungen von einem ersten und zweiten Beweise der Autonomie der Lebensvorgänge oder des »Vitalismus«, so werden wir also hier von einem dritten und vierten Beweise reden.

Wohl viele, Philosophen zumal, sind sich völlig klar darüber gewesen, daß in den Handlungen der Menschen, psychologisierend gesprochen: in ihrem »Seelenleben«, anorganisch nichts Auflösbares vorliege. Seltsamerweise ist wenigen in voller Klarheit bewußt geworden, daß mit solcher Behauptung doch dem »Vitalismus« das Wort geredet sei. (Zusatz 21.)

Die Handlungen der Menschen sind doch Lebenserscheinungen! Sie sind doch als solche Objekt eines Zweiges der Naturwissenschaft, nämlich der Zoologie! Freilich sind die Zoologen meist selbst Schuld daran gewesen, wenn ihre Wissenschaft als eine verhältnismäßig niedere, und nicht vielmehr als die höchste Naturwissenschaft, welche sie in der Tat ist, erscheinen mußte.

Der in unserer ersten These gelegene Beweis des Vitalismus, gegründet auf die Undenkbarkeit, eine Maschine zu konstruieren, welche ein unbestimmt variierbares teleologisches sich Entsprechen von individualisiertem Reiz und individualisiertem Effekt zeige, wird im wesentlichen, nur in noch klarerer, jedes etwa vorhandene Bedenken ausschließender Form, dasselbe besagen, was sich schon aus dem Studium der Leistungen »niederer Hirnzentren« und mancher Bewegungsreaktionen an Wirbellosen ergab. Goltz hat durch Schaffung des Begriffs der »Antwortsreaktion« hier das Wesentlichste der Sonderstellung des Geschehens schon erkannt, freilich auch ohne die allgemein-biologische, eben die »vitalistische« Seite der Phänomene klar zu sehen.

Unsere zweite These bringt, im Gegensatz zur ersten, ganz neue Dinge in den Kreis der Betrachtung.

So wird uns also die Analyse der Handlungen des Menschen an zwei Stellen mit aller Klarheit zur Schaffung neuer elementarer Gesetzlichkeitsarten im Bereich der Lebensvorgänge führen. Das ist die Frucht aller hirnanalytischen Forschung. Wir scheuen uns nicht

Digitized by Google

diese Frucht bewußtermaßen zu pflücken, ja, wir haben diese Schrift eigentlich nur verfaßt, um diese Frucht pflücken zu können. Andere, wie LOEB und HAUPTMANN, betraten zwar die vorurteilslose analytische Bahn der Forschung, aber der eine derselben suchte, dem materialistischen Dogmatismus zu Liebe, überall mit den aus dem Studium der einfachsten Bewegungsphänomene, der Reflexe, gewonnenen Sätzen auskommen zu können, wobei eben das sondernd Kennzeichnende der Handlungen kurzerhand unberücksichtigt blieb (Zusatz 22), und der andere endete, wie schon angedeutet, mit gar zu allgemeinen und darum inhaltlosen Sätzen.

Wenn wir jetzt zunächst daran gehen, die Erörterung der beiden Grundkennzeichen der menschlichen Handlung zu vertiefen, so wird aus praktischen Gründen die Diskussion des zweiten derselben dabei besser vorangestellt: denn dieses zweite handelt von der Schaffung der Reaktionsbasis für Handlungen; es ist aber naturgemäß, von der Basis für Geschehnisse früher zu handeln als von diesen selbst.

3. Das Kriterium der historischen Reaktionsbasis.

§ 55. Die Handlungsreize. Die Reize, welche für die Schaffung oder Bestimmung der Spezifität der Reaktionsbasis von Handlungen in Betracht kommen, sind meist Individualreize im Sinne unserer bei Erörterung der Instinkte gewonnenen Definition, und zwar ist meist die Individualität derselben auf die höchste Stufe getrieben.

Diese Einsicht ist bei allen Forschungen über den Nachweis von »Gedächtnis« bei niederen Organismen wohl im Auge zu behalten. Um von Individualreizen überhaupt betroffen werden zu können, muß ein Organismus besonders geartete Empfangs-(Rezeptions-)organe besitzen, und wo solche fehlen, wie z. B. bei Hydroiden, bei nerven- und sinnesorganlosen Larven u. s. w., ist daher von vornherein die Existenz objektiver »Erfahrung« höheren Grades ausgeschlossen. Nur die von uns sogenannten Körperreize könnten als Individualreize hier in Betracht kommen; chemische oder mechanische Reize aber sind einfache Reize nach unserer Definition. Sollten sie zum Gewinn von »Erfahrung« führen, so würde dieser doch notwendigerweise ein ganz wesentliches Merkmal des bei Vertebraten so genannten Phänomens fehlen müssen; solches ist z. B. bei den Versuchen von JENNINGS an festsitzenden Ciliaten der Fall.

§ 56. Ermüdung. Als allgemeine Warnung ist es wohl am Platze auszusprechen, daß man sich vor der Verwechslung von »Erfahrung« mit andern Phänomenen, die eine äußerliche Ähnlichkeit

Digitized by Google

zu ihr bieten, zu hüten habe: SACHS hat wiederholt betont, daß die Wiederherstellung der reizbaren Struktur nach erfolgter Reizung ein besonderes Kennzeichen des Organischen sei; mag man auch an der Verwendung des Wortes »Struktur« hier Anstoß nehmen, so entspricht das Gesagte jedenfalls einem leider wenig durchschauten Sachverhalt. Wenn nun nach sehr oft stattgehabten Reizen jene »Struktur« nicht wiederhergestellt wird, so spricht man von »Ermüdung« und es ist klar, daß solche Ermüdung, sei es der aufnehmenden, sei es der ausführenden Organe (Muskeln), nicht mit »Erfahrungs«gewinn zu verwechseln ist.

§ 57. Beschränkung der Aufgabe. Von der Verbreitung des objektiven Erfahrungsphänomens im Tierreich soll an diesem Ort nicht geredet werden: Forschungen, wie diejenigen von BETHE, WASMANN und andern finden daher auch erst später kurze Erwähnung.

Für die Prinzipialerörterung der Tatsache, daß es unser zweites Kennzeichen der Handlung, daß es Objektalerfahrung überhaupt im Bereich des Lebendigen gibt, ist die Frage nach seiner Verbreitung im einzelnen und nach seinen einzelnen Formen, obschon sie an und für sich wichtig genug ist, ohne Bedeutung. Ja, wenn auch allein der Mensch dieses Phänomen in seinen Handlungen erkennen ließe, wäre das genügend: auch dann wäre ein gewisses Neues im Bereich des Lebendigen vorhanden.

Mit der Frage nach der Verbreitung unseres zweiten Handlungskennzeichens fällt auch diejenige nach etwa verschiedenen Graden seiner Ausbildung zunächst fort. Gerade hier werden wir später ohne gewisse psychologisierende Freiheiten des Ausdrucks nicht wohl auskommen.

Überhaupt ist es ja, wie dem aufmerksamen Leser klar geworden sein wird, die psychologische Assoziationslehre, so weit sie sich objektiv in Bewegungen darstellt, welche den Inhalt unserer hier gepflogenen Erörterungen bildet. Wollten wir terminologisch ganz streng sein, so müßten wir von jener Lehre nur dasjenige verwerten, was sich wirklich rein objektiv naturwissenschaftlich kennzeichnen läßt, und müßten besondere Ausdrücke für eben diese objektive Kennzeichnung schaffen. Wir haben schon gesagt, daß wir uns in dieser, nicht erkenntniskritischen Studie nicht pedantisch an diese Forderung binden wollen. Wählen wir also eine freiere Form des Ausdrucks, so können wir unsere zweite These über die Handlungen, das Kriterium der historischen Reaktionsbasis, in erweiterter und gleichsam erläuternder Form wohl so aussprechen:

Digitized by Google

§ 58. Erweiterter Ausdruck des Kriteriums. Bei jeder Handlung eines Menschen läßt sich bei Kenntnis der Vorgeschichte desselben in jedem Falle nachweisen, daß ihre Spezifität, abgesehen von ihrem Bestimmtsein durch die auslösende Ursache, wesentlich mitbestimmt wird durch unbestimmt viele Reize, welche früher eben den handelnden Menschen auslösend betroffen haben, aber nicht nur durch diese Reize als solche, sondern teilweise auch durch ihre Beziehung auf früher von ihnen hervorgerufene Effekte. Die Reaktionsbasis der Handlungen eines Menschen ist also in ihrer Spezifität historisch geschaffen worden, wenn wir unter historisch das Geknüpftsein an bestimmte zeitliche, räumliche und qualitative Umstände verstehen. Bei der geschilderten Verkettung wird aber nicht etwa eine feste Kombination späterer Reaktionen durch die gegebene feste Kombination der früheren Reize in Beziehung zu ihren Effekten bestimmt, sondern es schaffen vielmehr die Elemente der früheren Reize, welche meist Individualreize sind, die elementare Basis oder Prädisposition für spätere freie Kombination von Effekten. Subjektiv gesprochen geht die »Verwertung« früherer »Erfahrungen« nach den aus der Psychologie bekannten Assoziationsgesetzen vor sich; Logisches tritt dazu. (Zusatz 23.)

Wir haben die Mitbeteiligung der Effekte früherer Reize an der Spezifitätsschaffung der Handlungsreaktionsbasis gleichsam als fakultativ hingestellt und dieser Punkt bedarf wohl noch einiger Ausführung:

Wenn ich »probiere«, z. B. die Öffnung eines neuen Koffers, so benutze ich — die psychologisierende Redeweise sei uns hier erlaubt — in der Tat nicht nur »frühere Reize«, also »Ähnlichkeiten« des neuen Koffers mit alten, sondern auch frühere Reizeffekte, nämlich gewisse Manipulationen, die früher auf ähnliche Reize hin zum Ziel, der Öffnung des Koffers, führten. Bei abermaliger Öffnung des neuen Koffers »probiere« ich gar nicht, sondern benutze auf den (Gesichts-) Reiz hin ohne weiteres den End-»Effekt« des ersten Probierens. Hier ist also ein Effekt früheren Reizes deutlich mitbeteiligt. Anders wenn ich einen neuen Koffer kaufe, und der Verkäufer mir die Öffnung desselben vormacht; dann benutze ich nur das Erlebnis dieses Vormachens; das aber ist in Hinsicht auf mich nur früherer »Reiz«, nicht früherer »Effekt«. Effekt für mich kann es nur auf Grund eines Analogieschlusses werden, indem ich mich an die Stelle des Verkäufers setze und mir sage: was für mich jetzt nur Reiz ist, hätte für mich auch zum Teil Effekt sein können.

Digitized by Google

Die Schwierigkeit dieser Sachlage, wenn anders man hier eine erblickt, löst sich wohl durch Beachtung der Tatsache, daß in Strenge auch das, was oben als »Effekt früheren Reizes« bezeichnet war, nichts anderes als selbst früherer Reiz ist: meine eigne Handlung, d. h. eben der frühere »Effekt«, ist doch als phänomenales, von mir »empfundenes« Weltgeschehnis, auch Reiz, also früherer Reiz für mich.

Psychologisch gesprochen besteht ja alle »Erfahrung«, gerade mit Rücksicht auf das praktische Handeln, in Kenntnis von Kausalzusammenhängen, gleichgültig ob mein Körper ein Bestandteil dieses Zusammenhanges war oder nicht.

Ganz ebenso aber wie in dieser Ausführung »mich«, kann ich einen Dritten in Hinsicht seines »Erfahrungmachens« betrachten.

Es ist in der erweiterten Fassung unseres einen Kriteriums der Handlung schon implicite angedeutet, daß es sich stets in untrennbarer Vereinigung mit jenem andern Kriterium, dem von der Individualität der Zuordnung, welches von der Spezifitätsbestimmung der jeweiligen Einzelhandlung redet, realisiert findet. Nur sehr abstrakt läßt es sich aus dem gegebenen Ganzen herauslösen.

Zur weiteren Diskussion, zumal zur Prüfung der Autonomie des hier vorliegenden Geschehens wird es darum zweckdienlich sein, die Gesamtheit der Spezifitätsbestimmung von Handlungen jetzt einheitlich zu betrachten, nachdem ihre Zusammensetzung aus zwei Elementen prinzipiell eingesehen wurde.

So wollen wir denn die allgemeine Frage nach der Bestimmung der Handlungsspezifität jetzt als Ganzes betrachten.

4. Gemeinsame Analyse beider Kriterien, und damit der Handlung als Gesamtheit.

§ 59. Das Kriterium der Individualität der Zuordnung. Was als »erste These« oben aus diesem Ganzen herausgeschält ward, ist im Grunde nur die Tatsache des Bestimmtseins des Spezifischen des Effekts durch die Spezifität der Ursache nach teleologischem Prinzip. Diese »erste These« erscheint für sich betrachtet noch dürftiger als die zweite und könnte uns wohl nicht viel lehren, was wir aus dem Studium der Bewegungen großhirnloser Wirbeltiere nicht schon wüßten. Um die »Handlung« wirklich in ihrer Ureigenheit zu studieren, müssen wir uns dessen stets erinnern, daß bei ihr die Effektsspezifität durch die Ursachsspezifität stets mit Rücksicht darauf bestimmt wird, daß diese letztere Spezifität zu früheren Reizen und

Digitized by Google

Effektsspezifitäten in Beziehung steht. Ohne »Erfahrung« fällt demgemäß eigentlich der wahre Begriff der Handlung.

Was die Spezifität einer Handlung auslösenden Ursache für sich genommen leistet, ist im Grunde nur die Schaffung eines gewissen Abgestimmtseins der handelnden Person: psychologisch gesprochen setzt sie das jeweilige »Willensziel«, meist in Verbindung mit einem gewissen Unlustgefühl, das eben durch Erreichung des Zieles beseitigt werden soll. Doch darf auf dieses nur begleitende »Gefühl« meines Erachtens nicht ein gar zu großes Gewicht gelegt werden; es kann sehr zurücktreten, wohl gar ganz fehlen. (Zusatz 24.)

Ist durch die Ursache (das »Motiv«) die spezifische Abstimmung (das »Willensziel«) gesetzt, so treten als maßgebend für die spezifischen Einzelheiten des Handelns nun die früheren Reize und ihre Effekte in spezifische Aktion.

Bei Erörterung dieser Sachlage im einzelnen sind psychologisierende Ausdrücke leider unvermeidbar. Wenigstens würde ohne sie alles unnötig weitläufig und auch für unser subjektives Gefühl unvollständig werden. Wie oft schon bemerkt, scheint uns der populär-naive Analogieschluß, auf dem die Anwendung aller psychologisierenden Ausdrücke hier beruht, an diesem Orte auch in der Tat durchaus harmlos zu sein.

§ 60. Analytisches Schema des Handlungsverlaufs. Die handelnde Person »erkennt« die das »Motiv« bestimmende Ursache entweder »wieder« oder sie erscheint »neu«. Gleichzeitig stellt sie sich in zeitlichen, räumlichen oder qualitativen Beziehungen zu allen möglichen früheren Motiven oder deren Effekten dar, und zwar derart, daß jedes Element des Motivs Elemente früherer »Erfahrungen« hervorrufen kann, an die sich, nach denselben Prinzipien, weitere Elemente angliedern, sodaß es zur Rekapitulation früherer Totalerfahrungen kommt und so fort. Das hier sehr abstrakt Geschilderte ist im wesentlichen der Inhalt der Lehre von der Assoziation.

Eine weitere Ausführung derselben mag der Psychologie überlassen bleiben, und es mag nur erwähnt sein, daß die Einteilung der Assoziationen in solche der räumlich-zeitlichen Verknüpfung und der Ähnlichkeit oder nach anderen Prinzipien (vergl. z. B. Wundt) für unsere Zwecke ohne tiefere Bedeutung, daß aber eine Ansicht, welche in allen Assoziationen nur solche der räumlich-zeitlichen Verknüpfung sieht, unsers Erachtens durchaus falsch ist.

Digitized by Google

Abstraktion gesellt sich als nächst höhere Stufe der Assoziation hinzu, und an sie schließt sich ohne weiteres, aber als etwas durchaus neues, das Logische, das Vermögen des »Urteils«, auf Grund der Kategorien, verknüpft mit dem »Gefühl« des »wahr« oder »falsch«.

Die Schaffung des »Körper«- oder »Ding«-Begriffs als einer festen Größe, ohne Rücksicht auf den jeweilig stattfindenden Gesichtseindruck ist das erste Resultat der gesamten hier geschilderten Tätigkeit: der von vorn oder von der Seite gesehene, laufende oder liegende schwarze Hund ist stets »derselbe« schwarze Hund.

Die Schaffung des »Begriffs« Hund ist das zweite. Weitere Resultate schließen sich dem an.

Ist durch die spezifische Ursache auf solche Weise außer dem »Willensziel« eine spezifische Kombination von »Erinnerungsbildern«, »Begriffen« und »Urteilen« geschaffen worden, so tritt der eigentliche Handlungsverlauf ein: er geht aus von der »Erinnerung« an spezifische frühere Bewegungen und an deren Erfolg. Es ist wohl nicht überflüssig an dieser Stelle wiederholt zu betonen, daß das Wort Bewegung sehr allgemein gefaßt sein und z. B. die Sprechbewegungen mit umfassen soll.

Die einzelnen Phasen des Handlungsgeschehens bestimmen sich nun nach dem jeweiligen Erfolg der ersten: gesetzt diese führte keinen Schritt auf das Willensziel zu (»Probieren«), so treten neue Kombinationen von Bildern und Begriffen in Aktion zur Bestimmung weiterer Phasen und so fort.

Mit der »Erreichung« des Willenszieles ist die Handlung zu Ende.

Praktisch können natürlich, z. B. bei einem Gespräch zwischen zwei Menschen, die Ziele beständig wechseln; wir kommen auf diese Fragen später in anderem Zusammenhang zurück.

Bei unserer Betrachtung ließen wir eine gewisse Summe von Erfahrung vorhanden sein, und es erübrigt wohl, wenigstens skizzenhaft das Problem der ersten Erfahrungsentstehung zu berühren.

§ 61. Urgenese der Willenshandlung. Unter dem Titel der Urgenese der Willenshandlung ist dieses Problem oftmals behandelt worden. (Zusatz 25.) Die plausibelste, u. a. von Lotze geteilte Ansicht über diese Frage scheint uns die zu sein, daß beim Kinde ganz ursprünglich die äußeren Weltfaktoren ungeordnete Allgemeinbewegungen reflektorisch hervorrufen; diese haben in Bezug auf den Gesamtzustand des Kindes notwendig jeweils verschiedene Erfolge; diese Erfolge nun bedingen wiederum, psychologisch gesprochen,

Digitized by Google

Lust oder Unlust: eben solches »merkt« sich das Kind, und danach determiniert sich sein weiteres Verhalten.

Mit Recht ist, z. B. von WUNDT, bezüglich dieser Auffassung bemerkt worden, daß sie wohl die Realisationsart der Willenshandlungen, nicht aber die Existenz von Willenshandlungen überhaupt, nicht die Existenz »des Willens« erkläre. Dieser, das »Ein-Ziel-haben«, bleibt in der Tat als unanalysierbares psychologisches Urelement bestehen; für die Ableitung der ersten eigentlichen Erfahrungs*realisation* scheint uns der angedeutete Gedankengang immerhin brauchbar zu sein.

§ 62. Die Lehre vom psycho-physischen Parallelismus. Gehen wir nach dieser allgemeinen Skizze der Hauptkennzeichen dessen, was man Handlung nennt, nunmehr über zur strengen Prüfung der wichtigen Frage, ob die geschilderten Phänomene eine Auflösung in physiko-chemisches Geschehen irgendwie gestatten.

Damit, daß wir psychologisierende Ausdrücke zu eben dieser Schilderung verwandten, sollte ja, wie wir oftmals betont, nur eine gewisse Ausdruckserleichterung gewonnen werden, es sollte aber noch gar nichts darüber ausgemacht sein, ob eine solche Auflösung unmöglich sei oder nicht.

Unter dem Namen des *psycho-physischen Parallelismus* ist eine Ansicht zur Zeit noch außerordentlich verbreitet, welche, historisch auf DESCARTES und namentlich auf LEIBNIZ zurückgehend, die physiko-chemische Auflösung aller Handlungsphänomene im Prinzip postuliert. Wenigstens ist *uns* jene, meist in realistisch-metaphysischem Gewand auftretende, Parallelitätstheorie nach dieser, und *nur* nach dieser Seite hin von Wichtigkeit: Handlungen sind naturwissenschaftlich betrachtet Kombinationen physikalisch-chemischer Geschehnisse, die auf Basis einer gegebenen Struktur spezifisch ablaufen; so lehrt diese Theorie.

Die chemisch-physikalische *Lückenlosigkeit* ist das Grundkriterium der Theorie des psycho-physischen Parallelismus: alle einzelnen Phasen der organischen, im besondern der Bewegungsgeschehnisse sind Glieder einer und derselben chemisch-physikalischen Geschehniskette und es ist in dieser Kette kein Platz für andere, fremde Glieder; *sie genügt*.

Es ist wohl zu beachten, daß die Theorie des Parallelismus praktisch nicht mit einem besondern philosophischen Glaubensbekenntnis verknüpft ist, daß sie unter Vertretern eines folgerichtigen Solipsismus ihre Anhänger ebensowohl wie im skeptischen oder metaphysischen

Digitized by Google

Lager hat; so gehört z. B. der auf durchaus idealistischer Basis stehende ZIEHEN gerade zu ihren besten und klarsten Vertretern: zwei Reihen von Empfindungen, von denen nur eine räumlich zur »Natur« objektiviert wird, sind es, die von diesem Standpunkt aus in Parallelitäts- (nicht Kausal-) Verhältnis gesetzt werden. (Zusatz 26.) Mit der Einnahme eines bestimmten erkenntniskritischen Standpunktes ist also für oder wider die Parallelitätstheorie, zumal nach ihrer naturwissenschaftlichen Seite hin, noch nichts ohne weiteres entschieden. (Zusatz 27.)

Gegner der Theorie des psycho-physischen Parallelismus haben sich wiederholt gefunden; aber sie behaupteten meist mehr, als sie analysierten und bewiesen, oder ihre Methode war eine rein philosophische, so daß wir uns in dieser Schrift nicht wohl auf sie stützen können. (Zusatz 28.)

§ 63. Ältere Bedenken gegen die Parallelismustheorie. Wichtiger sind für uns gewisse vorsichtige Bedenken, die in den Kreisen der Vertreter der Parallelitätslehre selbst auftauchen, ohne jedoch den völligen Bruch mit dieser Doktrin zu veranlassen. Von einigen solchen »Bedenken« können wir hier passend geradezu ausgehen.

Selbst WUNDT, der eifrige Vertreter der Parallelitätstheorie, gibt zu, daß — um in der Sprache der realistischen Psychologie zu reden — der Parallelismus »psychischer« und »physischer« Geschehnisse sich in Strenge nur auf die psychischen Elementarvorgänge, die einfachen Empfindungen beziehe. Er scheint jedoch dieses Zugeständnis nicht für so bedenklich zu halten, wie es wohl in der Tat ist.

LIEBMANN erblickt eine fundamentale Antinomie in jener notwendigen Konsequenz der Parallelitätslehre, daß »dasselbe« Geschehen das eine Mal nach physikalisch-chemischer, das andere Mal nach assoziativ-logischer Qualität widerspruchslos und vollständig soll dargestellt werden können. Er bricht gleichwohl nicht mit jener Lehre, empfindet hier aber offenbar ein logisches Mißbehagen. (Zusatz 29.)

v. KRIES[1] scheint mir unter Naturforschern am schärfsten die Unzulänglichkeit der herrschenden Lehre erblickt zu haben; er gibt sie zwar nicht ausdrücklich, aber tatsächlich auf — ohne freilich deutlich auszusprechen, was denn nun an ihre Stelle zu setzen sei.

Schon in der einfachsten Abstraktionstätigkeit, in der einfachsten Begriffsbildung erblickt er einen Vorgang, der — um in der

[1] Über die materiellen Grundlagen der Bewußtseins-Erscheinungen. 1901.

Digitized by Google

herkömmlichen Weise zu reden — ein »physisches Korrelat« in Nervenleitungen nicht haben könne.

Der von vorn oder hinten oder von der Seite, ruhend oder liegend gesehene Löffel stelle doch jedesmal physisch einen andern Reiz dar; trotzdem wirke er, ungeachtet der unendlich vielen möglichen Lageänderungen, als »derselbe Reiz«.

Es ist uneingeschränkt zuzugeben, daß damit etwas sehr wesentliches erkannt ist, ja wir denken etwas noch viel wesentlicheres als v. Kries meint, der mit hypothetischer Annahme »intracellularer« physischer Veränderungen die Parallelitätstheorie immerhin noch retten zu können glaubt.

§ 64. Das Abstrakte als Reiz. Beispiele. Indem wir hier ausdrücklich die in ihrem kritischen Teil ausgezeichneten Ausführungen von v. Kries dem Studium empfehlen, möchten wir unserseits den Sachverhalt so darlegen:

Wo immer, psychologisch gesprochen, »Abstraktionen« eine Rolle spielen, kann man kurzerhand sagen: die eigentlich »sachlichen« Reize wirken oft als »dieselben«, obwohl sie viel verschiedener sind als in andern Fällen, wo sie als »verschieden« wirken.

Erläutern wir das Gesagte zunächst an Beispielen:

Sage ich zu einem Menschen »Dein Vater ist gestorben« oder »Sein Vater ist gestorben«, so ist der Effekt fundamental verschieden, trotz der sehr geringen objektiven Differenz der Reize. Auch verursacht eben diese Differenz des S und D in anderer Kombination oft keine Effektdifferenz, so z. B. wenn auf die Frage »Ist eine Zeitung da?« geantwortet wird »Deine (seine) Zeitung liegt hier«.

Das Ausführen irgend einer Handlung hat zur Folge, daß alle auf sie bezüglichen Aussagen mit der Vollendung ihrer Ausführung von der Form des Futurums in die des Perfektums übergehen. Die Reize können nachher und vorher ganz die gleichen sein.

Einem gebildeten und einem einfachen Manne gegenüber nimmt unsere ganze Art des Redens über eben denselben Gegenstand eine durchaus andere Form an.

Was bedeutet aber anderseits das gleichzeitige Verstehen mehrerer Sprachen! Man denke an eine in zwei Sprachen geführte Unterhaltung, etwa daran, daß der eine der Partner deutsch, der andere englisch redet, daß auch bisweilen die ganze Unterhaltung deutsch oder englisch geführt wird. Hier bleibt gerade umgekehrt trotz der Differenz der Reize, ja auch trotz der Differenz der jedesmal realisierten

Digitized by Google

assoziativen »Mechanismen« das Wesentliche, und damit die Reaktion, dieselbe.

Doch wollen wir den tatsächlichen Verhalt nicht weiter ausführen; liegt uns doch, wie wir betonten, in dieser ganzen Schrift weniger an einer ganz ins Einzelne gehenden Analyse der Fakten, die jedes bessere Lehrbuch der Psychologie bietet, sondern nur an den großen Grundzügen der hier in Rede stehenden Tatsachengruppen und an dem, was aus ihnen für die allgemeine Biologie folgt.

§ 65. Autonomie als Folge der Rolle des Abstrakten. Da erkennen wir denn, um an unser letztes und erstes Beispiel anzuknüpfen, daß hier dem Wesentlichen nichts Chemo-physikalisches zu Grunde liegen kann, denn es sind keine physikalisch-chemischen Vorgänge bekannt, auch keine Kombination solcher Vorgänge, deren Wesentliches unabhängig von durchgreifenden Änderungen der Spezifität aller Einzelheiten dasselbe bleibt oder umgekehrt durch eine geringfügige Einzeländerung zu einem fundamental Anderen wird.

In letzter Linie reduziert sich alles das, was uns hier ein physikalisch-chemisches »Substrat« des Geschehens ablehnen läßt, natürlich wieder auf die Vereinigung unserer beiden Thesen über die Handlung: auf die Zuordnung ihrer Spezifität zu einer andern, die ebenso individualisiert ist wie sie selbst, und auf die Bestimmung ihrer Spezifität durch die ganze Vorgeschichte mit freier (»logischer«) Verwertung aller in ihr gelieferten Elemente; wobei das Wort »frei« selbstverständlich nicht den Gegensatz von notwendig, sondern nur denjenigen zu festem Kombiniertsein bedeutet.

Wir sind an das Freie der kombinierten menschlichen Handlungen so gewöhnt, daß wir es als seltsame, geradezu schwierige Leistungen empfinden, wenn einmal fest kombinierte Handlungen von uns gefordert werden, und daß wir solche, also z. B. den Schauspieler, ohne weiteres als Sonderheit erkennen und bezeichnen.

Es ist nun in der Tat nicht irgendwie einzusehen, wie diese freie Verfügung über alle Elemente der Vorgeschichte, wie ferner die Beziehung der Spezifität dieser Verfügung zur minutiösesten Spezifität des Reizes irgendwie nach physikalisch-chemischer Gesetzlichkeit sollte verständlich sein:

Die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit nämlich durch kombinierte und individualisierte Reize, wo doch die Reaktionen in andern freien Kombinationen erfolgen, ist eben wegen dieser völligen Auflösbarkeit alles Kombinierten durchaus nichts irgendwie maschinell Faßbares; und das Sich-Entsprechen von kombiniertem Reiz und

Digitized by Google

kombiniertem Effekt (unter teleologischem Gesichtspunkt) ist maschinell unfaßbar wegen der höheren Einheit, die beide Kombinationen darstellen: viel deutlicher noch als beim Studium der Bewegungen von Tieren ohne Großhirn oder etwa der Umdrehungen niederer Tiere tritt uns hier die Unmöglichkeit entgegen, die Einzelheiten des Reizes für Einzelheiten des Effektes jeweils verantwortlich zu machen. Ganz im Gegenteil zu solcher Möglichkeit illustrieren die von uns vorgebrachten Beispiele von Handlungen aufs deutlichste jenen von uns oben schon ausgesprochenen Satz, daß durch Variation eines Individualreizes aus *a b c d e* in *a β c d e* der Effekt von *A B C D E* in *F X Z P Q R T* verändert werden kann. Wir können nur Worte wie »Logisches«, »Abstraktion« und andere anwenden, wenn wir den vorliegenden Sachverhalt entsprechend darstellen wollen, und eben diese Begriffe passen auf Anorganisches nicht.

§ 66. Bedeutung der anatomischen Basis der Assoziation. Im Hirnbau gegebene Differenzen der Struktur dürften bei Versuchen, das Bewegungsgeschehen weitesten Sinnes zu begreifen, in keinem Falle überflüssig werden, sagten wir schon in einem früheren Abschnitt. Naturgemäß dürfen sie das auch hier nicht, wo wir von Handlungen reden.

Die unendliche Kombination der Hirnfasern ist unbedingt erforderlich zum »normalen« Zustandekommen der Handlungen; ist sie gestört, so sind auch diese, auf alle Fälle im Anfang, gestört, mögen später auch im engeren Sinne physiologische Regulationen, Erholung vom »Shok« oder Änderungen der Leitung oder anderes, hier rektifizierend eingreifen. Wie jene gegebene Struktur des Hirns nötig ist, das wissen wir genau und im einzelnen freilich nicht, aber daß sie nötig ist, das ist geradezu ein Postulat.

Aber in jener Struktur ist nicht die Gesetzlichkeit, die sich in den Handlungen äußert, gegeben, sondern nur ein Mittel zu ihr.

Auf diesen scheinbaren Widerspruch lohnt es sich wohl noch etwas näher einzugehen: es werden in der Tektonik des Hirnbaues zuführende, abführende und intracerebrale Bahnen unterschieden; letztere werden gern, wenigstens zum Teil, als sogenannte »Assoziationsfasern« in Anspruch genommen. So hätte denn also eines unserer zwei Grundkriterien alles Handelns, nämlich seine »historisch gewordene Reaktionsbasis« eine strukturelle Grundlage? Wie verträgt sich das damit, daß dieses Kriterium die Einführung eines autonomen, nicht-anorganischen Elementarfaktors fordern soll?

Digitized by Google

Ich denke, wir können unschwer zeigen, daß jene strukturelle Basis der »Assoziation« nicht nur kein Widerspruch zu unserer Autonomielehre, sondern geradezu eine Notwendigkeit für sie ist.

Äußere Faktoren schaffen die Spezifität der Reaktionsbasis für Handlungen. Naturgemäß wirken sie zunächst auf das Hirn und zwar, selbst spezifisch, in spezifisch verändernder Weise. Sie liefern, kurz gesagt, unmittelbar eine in ihrer Spezifität durch sie bestimmte Vorbedingung für die Aktion des wesentlicheren autonomen Faktors. Bei solcher Wendung der Sachlage können wir gewisse sichere Daten der Hirnmorphologie und Hirnphysiologie mit unserer Autonomielehre unschwer vereinigen:

Die äußeren Faktoren, jeweils ihre Spezifität in unbekannter Weise auf das Hirn übertragend, schaffen, um für unsicher Erkanntes auch einen unsicheren Ausdruck zu gebrauchen, Magazine oder Reservoire für den autonomen als »Gedächtnis« bezeichneten Faktor. Eine notwendige Grundlage solcher Magazine stellen die Assoziationsfasern dar; diese Magazine auch sind es, welche etwa durch Gifte oder andere Faktoren geschädigt werden können; sie sind es, auf welche der sogenannte »Shok« bei Operationen wirkt; sie sind es, die in seltenen Fällen durch Exstirpationen vielleicht wirklich definitiv gestört werden. Man denke hier z. B. an die Erscheinung der »Aphasie«, über welche sich bei WUNDT[1] treffliche Erörterungen finden; hier ist zum Wiederauftreten des Normalen wohl in der Tat neuer »Erfahrungs«-Erwerb notwendig; die Erklärung durch Shok genügt nicht.

Jene Magazine nun wieder sind es andererseits, welche unmittelbar mit dem autonomen Faktor, dessen Gebiet »Assoziation« und »Logik« ist, in Beziehung stehen.

Sie stehen ihm zur Verfügung, nicht sind sie etwa jener Faktor; gerade in freier Kombination des zur Verfügung stehenden bestätigt er sich ja.

Subjektiv gesprochen, liefern sie »Einfälle«, aber das »Urteil« steht über diesen.

Man denke zur Veranschaulichung dieses Sachverhaltes an den in anderem Kapitel eingeführten Begriff des wahren Reizes: eben einen Teil des wahren Reizes für den autonomen Faktor machen jene Magazine aus; sind sie gestört, so erhält jener Faktor falsche Kunde und reagiert daher nicht entsprechend. Aus Geisteskrankheit wird so im wahren Wortsinn Krankheit des Gehirns.

---

[1] Physiol. Psych. 4. Aufl., I., p. 223 f., 233 f.

Digitized by Google

Die Magazine also sind Vorbedingungen der »Erfahrung«; nicht machen sie selbst Erfahrung aus, aber sie sind nötig zum normalen Ablauf der das Erfahrungskriterium besitzenden Handlungsrealisationen.

Intracellulare Prozesse mögen wir uns hier, neben intracerebralen Leitungen, beteiligt denken; hier wären vielleicht gewisse Darlegungen von v. KRIES (s. p. 61 f.) am Platz, aber eben nur hier; freilich mögen diese intracellularen Prozesse auch für sich betrachtet wieder »vital« sein. Die Ganglienzellen mögen dabei, wennschon nicht als Zentren im alten Sinne, eine Rolle spielen.

Wir »wissen« hier eben so gut wie nichts im einzelnen. Ohne aber unsere Unwissenheit in allen diesen Sachen verschleiern zu wollen, können wir doch sagen, daß wir durch unsere Analyse des Abstraktions- und des freien Kombinationsvermögens dieses eine Allgemeine wissen: Mag auch eine unmittelbare, von außen spezifisch geschaffene Hirnstruktur für den normalen Handlungsablauf die notwendige Vorbedingung sein, das Wesentliche aller Handlungsgesetzlichkeit selbst ist damit doch nichts strukturelles, ja überhaupt nichts »extensiv Mannigfaltiges«. (Zusatz 30.)

§ 67. Das Psychoid als Naturfaktor. Was nun jenes Wesentliche sein mag, davon wollen wir später reden. Hier mag es genügen, am Ende unseres Kapitels über die Handlung, die Theorie des psychophysischen Parallelismus formell zu ersetzen durch etwas, das man Psychoid-Theorie nennen könne: die physiko-chemische Kette der Ereignisse besitzt bei vielen organischen Bewegungsphänomenen eine Lücke: das Psychoid füllt sie aus.

Ich sage Psychoid, nicht Psyche, also auch nicht »Seele«, denn wir handeln von der objektiven, in Raum und Zeit gegebenen Welt. Als »Seele« aber kenne ich nur »mich«, die Voraussetzung jener Welt. Unsere Psychoide sind objektive Welt-, sind Naturfaktoren, meinetwegen mag man sie auch Objektalseelen nennen.

Sie sind es, auf denen die zwei von uns als nicht-anorganisch aufgedeckten Grundcharakteristica der Handlung beruhen; sie kombinieren frei aus dem Vorrat der »Erfahrungsmagazine« nach ihren eignen Gesetzen und sie lassen empfangenen, zu Einheiten zusammengeschmolzenen Mannigfaltigkeiten andere solche Einheiten höheren Sinnes entsprechen. (Zusatz 31.)

Was »sind« sie, die Objektalpsychoide?

Erörtern wir vor Inangriffnahme dieser wesentlichsten Frage einige Punkte von mehr sekundärer Bedeutung.

Digitized by Google

5. Verbreitung und Grade der Handlung.

§ 68. Verbreitung der Handlung. Die Frage nach der Verbreitung und den Graden des »Handelns«, obschon von mehr blos naturgeschichtlicher Bedeutung, zumal in ihrer ersten Form, erheischt immerhin in diesem Zusammenhang kurze Beachtung. (Zusatz 32.)

Bei niederen Wirbellosen, z. B. Aktinien und Würmern, ist »objektives Gedächtnis«, also die Realisierung unserer zweiten These bisher nicht nachgewiesen worden (LOEB und andere), freilich wurden die Versuche nicht sehr variiert. JENNINGS gelang es dagegen in einer wichtigen Studie den Nachweis zu führen, daß festsitzende Infusorien, zumal Stentor, also nervenlose Einzellige Erscheinungen darbieten, die man bei höheren Organismen auf Rechnung von »Bewußtsein« — so drückt sich JENNINGS, zwar mit Vorbehalt, aus — setzen würde; sie würden also, in unserer Sprache, »Handlungen« sein: Stentor ändert schädlichen Reizen gegenüber seine Reaktionsart mehrmals durchaus, falls die bisher angewendete erfolglos war; er unterläßt andererseits Reaktionen wiederholten harmlosen Reizen gegenüber, ohne daß Ermüdung (s. p. 54) hier vorläge. Da nur »einfache« Reize in Betracht kommen, so liegt hier freilich die Äußerung eines »assoziativen Gedächtnisses« höchstens in allereinfachster Form vor, und es möchte ein Fall wie dieser, für sich betrachtet, vielleicht gar maschineller Auffassung zugänglich sein, womit natürlich ihre Berechtigung nicht etwa positiv zugestanden sein soll. Die freie Verwendung von durch die früheren Reize in Kombinationen zugeführten Elementen fehlt hier, muß hier fehlen. Man sieht, wie wichtig der Begriff des Individualreizes für die Erkenntnis der Autonomie von »Handlungen« ist[1].

Cephalopoden besitzen wahres »Gedächtnis«; bei Arthropoden konnte BETHE in seinen sehr fein ausgeführten Versuchen solches zwar nicht nachweisen, es scheint mir jedoch aus den kritischen Erörterungen, zumal von WASMANN, unzweifelhaft hervorzugehen, daß gewisse Arthropoden in der Spezifität ihrer Bewegungsreaktionen durch vorangegangene Reize und deren Effekte bestimmt werden können: bei der »Zähmung«, bei der »Gewöhnung« an den Fütterer, bei der »Gewöhnung« an hinter dem Glase ausgeführte Fingerbewegungen liegt das vor. YERKES konnte bei der Krabbe Carcinus einen geringen Erwerb von »Erfahrung« nachweisen.

---

[1] Vergl. oben p. 54.

Digitized by Google

Das wahre »Handeln« der höheren Vertebraten ist nie bestritten worden; für niedere liegen eigentlich analytische Versuche nur zum Teil vor (z. B. seitens Edingers für Fische, seitens Yerkes' für Schildkröten), doch wird in gewissem Grade ein wahres Handeln hier wahrscheinlich sein.

§ 69. Grade der Handlung. Viel wichtiger als das Problem der Verbreitung ist dasjenige der Stufen oder Ränge des Handelns. Leider kommen wir bei skizzenhafter Betrachtung dieses Phänomens wieder ohne psychologisierende Ausdrücke nicht wohl zurecht.

Wie die Assoziationslehre uns eine Stufenleiter vom bloßen Wiedererkennen zur freiesten Verwertung von Erfahrungselementen und zu höchsten Abstraktionen kennen lehrt, so finden wir auch in der Stufenleiter der Organismen Symptome in ihren Handlungen, die durch entsprechende Ausdrücke wohl analogienhaft bezeichnet werden dürfen.

Ja den verschiedenen Teilen des Gehirns der Vertebraten scheinen verschiedene Grade des Handlungregulierens zuzukommen, und selbst Goltzens großhirnloser Frosch besaß eine Spur von »Gedächtnis«, wenigstens auf kurze Zeit. Der großhirnlose Hund »lernte« unzweifelhaft, einen niederen »Grad« bewahrten seine Handlungen aber stets.

Zwischen allen Vertebraten und dem Menschen liegt offenbar die höchste Kluft in Hinsicht der Handlungsgrade vor, wenn sie auch wohl nicht so groß ist, wie z. B. Wasmann in seinen sonst sehr lesenswerten Ausführungen über den Gegenstand glauben machen möchte. Das Sprachvermögen hat man, dünkt uns, mit Recht von jener ungeheuren Erhöhung des Grades der Handlungsfähigkeit beim Menschen abhängig gemacht, und Wundts Satz, daß nicht wegen organischer Unzulänglichkeiten, sondern »weil sie nichts zu sagen haben« die Tiere nicht, oder doch nur in sehr beschränktem Maße sprechen, hat durchaus unsern Beifall. Mit dem Satze, daß selbst die höchsten Tiere zwar begriffliche Einzelurteile, also Subsumptionen unter Gattungsbegriffe zu bilden, aber nicht Begriffe miteinander zu vergleichen vermögen (Liebmann), ist wohl das Wesentliche des logischen Unterschiedes zwischen Mensch und Tier gut gezeichnet.

Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, die Stufen des Handelns vom Stentor bis zum Menschen in aller Schärfe analytisch festzulegen (Zusatz 33); hier ist nicht der Ort, sich ihr zu unterziehen; Ansätze zu ihr finden sich bereits. Psychiatrisch-klinische Erfahrungen wären dabei zu berücksichtigen, wobei aber, wie angedeutet, zwischen »geistes-« und hirnkrank scharf zu scheiden wäre.

Digitized by Google

Ein »System« der Handlungen hätte offenbar von dem Charakter, genauer gesagt von der Komplikation der »verwertbaren« früheren Reize auszugehen und hätte sich ferner um die Art des Verwertens besonders zu kümmern. Unsere Bemerkungen über die Notwendigkeit höherer Rezeptionsorgane für die Aufnahme individualisierter (äußerer) Reize wären für den ersten Teil dieser Aufgabe von Wichtigkeit.

§ 70. Mittel der Handlung. Handlungen sind uns die höchste Stufe der organischen Bewegungen. Der Begriff Bewegung ist dabei im weitesten Sinne gefaßt.

Bei solchem Vorgehen ist es klar, daß die Mittel der Bewegung ziemlich gleichgültig erscheinen, daß es aber andererseits geraten ist, mit recht verschiedenen Mitteln geschehende organische Bewegungen auf ihren etwaigen »Handlungscharakter« hin zu prüfen.

Die meisten Tiere bewegen sich muskulär, manche durch Wimpern, es ist aber, wie früher schon erwähnt, von Radiolarien und durch ältere, aber vorzügliche Untersuchungen ENGELMANNS von Arcella bekannt, daß Bewegung auch z. B. durch lokalisierte Gasproduktion möglich ist.

ENGELMANN erschienen seiner Zeit die so vermittelten Bewegungen seines Objektes durchaus als »willkürliche«. Es wäre aber wohl eine neue Untersuchung notwendig, um hier wirklich von dem geführten Nachweis eines »Handlungs«vermögens reden zu können. Es handelt sich um Umdrehungsversuche; also um »frei-kombinierte Reflexe«; daß solche freilich, auch ohne daß ihnen ein »Handlungs«charakter zukommt, wegen des steten Entsprechens der eine höhere Einheit darstellenden Bewegungsspezifität zur spezifischen Körperlage (zu spezifischen eine Einheit repräsentierenden Körperreizen) aus dem Rahmen des Physiko-chemischen hinausleiten, haben wir oben ausgeführt.

Allen früheren Abschnitten dieses Buches haftete in Hinsicht des Überschreitens physiko-chemischer Gesetzlichkeit eine gewisse Unsicherheit wohl noch an, erst beim Studium der Handlung höchster Stufe schwand dieselbe ganz. Hier liegt ganz offen fundamental Neues vor. Damit wird naturgemäß Neues im Bereiche weniger komplizierter Bewegungsphänomene auf jeden Fall auch wahrscheinlich, und so ist denn das Kapitel über die Handlung in gewissem Sinne das Urkapitel unserer Studien, aus dem alle andern Licht gewinnen. Wie ich schon andeutete, wollte ich es wegen eben dieses Charakters ursprünglich allem voranstellen.

Digitized by Google

§ 71. Ablehnung falscher Psychologie. Von »Bewußtsein« kenne ich nur meines; deshalb redeten wir auch bei der Objektaluntersuchung der Handlung nie von ihm. Deshalb unterscheiden wir auch wohl Handlungs-, aber keine »Bewußtseins«-Stufen, und deshalb verwerfen wir Ausdrücke wie »Unterbewußtsein« und ähnliches neuerdings zumal auf psychiatrischer Seite Beliebte durchaus. Was soll ein derartiges Spielen mit dem Worte »Bewußtsein« für einen Sinn haben, wo »ich« doch sogar von vielem Geschehen an »meinem eignen Körper« unmittelbar gar nichts »weiß«? (Zusatz 18.)

6. Übung und Hypnose.

§ 72. Definition der Übung. Ehe weiter zu Wesentlichem vorgeschritten wird, sind noch zwei Sonderphänomene der organischen Bewegungslehre gleichsam als Anhänge zu dem vorher Erörterten kurz zu behandeln:

Der Begriff Übung darf, soll anders er einen klaren, wohlumschriebenen Sinn haben, nur derart verwendet werden, daß er sowohl zum Instinkt wie zum allgemeinen Begriff der Erfahrung in Kontrast steht.

Ihn vom Instinkt zu unterscheiden, ist nicht schwer: die als Instinktleistung bezeichnete Bewegungsreaktion ist in ihrer typischen Konfiguration gleich das erste Mal da, ist »angeboren«.

Jede Handlung nun, als auf »Erfahrung« beruhend, ist nicht in ihrer Spezifität angeboren, sondern ist »erworben«, und Gleiches scheint mit der »Übung«, so wie das Wort meist gebraucht wird, der Fall zu sein. Es ist aber doch ein unterscheidendes Merkmal zwischen beiden Begriffen vorhanden:

Als Übungsresultat eigentlichen Sinnes pflegt man nämlich, objektiv gesprochen, eine Handlung, also eine mit unsern zwei Grundkriterien ausgestattete Bewegungskombination zu bezeichnen, welche obschon »erworben«, doch eine ganz oder nahezu ebenso feste Kombination von Elementen darstellt, wie Instinktreaktionen. Subjektiv sagt man, daß anfänglich »bewußt« ausgeführte Bewegungskombinationen bei vielfacher Wiederholung endlich »unbewußt« mit gleicher Sicherheit geschehen, derart, daß »bewußt« nur die Inszenierung des ersten Anfangs eben jener Kombinationen geschieht; Klavierspielen und Treppensteigen sind Beispiele für das Gesagte.

Man sieht ohne weiteres ein, daß der Begriff der Übung enger als derjenige der Erfahrung ist, daß er sich eben durch ein ihm eignes neues Merkmal von ihm unterscheidet.

Digitized by Google

§ 73. Theorie der Übung. Über die Frage, was es sei, das in jedem Falle den typischen Ablauf der als Übungsresultate auftretenden Bewegungskombination bestimmt, kann man wohl zur Zeit verschiedener Meinung sein. Ihre erste Inszenierung, sagten wir schon oben, werde nach Handlungsart vom Psychoid bestimmt. Es möchte wohl sein, daß die typische Konfiguration des weitern Ablaufs darauf von einem Psychoid niederer Ordnung bestimmt werde, um diesen wohl ohne weiteres verständlichen Begriff hier kurz zu gebrauchen. Dann lägen etwa Phänomene vor wie bei den Bewegungsreaktionen großhirnloser Wirbeltiere; in der Tat reagierte dann ja das Individuum gewissermaßen »großhirnlos« und von manchen der am großhirnlosen Frosch und anderen festgestellten Befunden würden sich die fraglichen Leistungen der niedern Psychoide nur durch ihre historische Bedingtheit — (sie waren einmal »erfahren«) — unterscheiden, eine Bedingtheit, die für alle optisch ausgelösten Reaktionen großhirnloser Tiere ja freilich auch besteht. Maschinelle Auffassung der Übung wäre mit dem Gesagten ausgeschlossen.

Oder aber man könnte, einer solchen zuneigend, den Begriff der funktionellen Anpassung, der Stärkung durch und damit für die Funktion (Roux) hier heranziehen, wobei freilich seltsam bliebe, daß funktionelle Anpassung sich hier auf eine kombinatorische Leistung erstrecken soll.

Besser erscheint uns die erst gegebene Deutung, wobei wir gern zugeben wollen, daß ihr eine gewisse funktionelle Adaptation einzelner Leitungsbahnen (ein »Eingefahrensein«) assistieren möge. (Zusatz 34.) — Was oftmals ungenau als »Übungs«resultat bezeichnet wird, nämlich die Stärkung gewisser Muskeln durch häufigen Gebrauch, hat natürlich mit dem wahren Sinn des Wortes »Übung«, der sich stets auf Kombinatorisches bezieht, gar nichts zu tun.

§ 74. Übung und Instinkt. Übungsresultate können eine solche Festigkeit der Kombination erlangen, daß sie mit Instinktleistungen zu verwechseln sind: ein typischer Reiz löst dann, wie bei Instinkten, eine lange Reaktionskette aus, nur daß es hier eben kein »einfacher«, sondern ein individueller Reiz ist (s. o. p. 22 f.). Auch mögen echte Instinkte und Übung, zumal beim Menschen, ineinander greifen. Zu näherem Eingehen auf alle diese Dinge ist hier nicht der Ort; bei James[1] findet sich manches Gute darüber, freilich mit etwas schwankender Verwendung des Instinktbegriffs. Ein Ineinandergreifen von

[1] Principles of Psychology. 1891, II., Kap. 24.

Digitized by Google

Instinkt und Übung würde dann vorliegen, wenn eine Instinktreaktion dadurch, daß der sie ursprünglich auslösende einfache Reiz zufällig stets mit einem individuellen verknüpft war, schließlich durch *eben diesen* in ihrer Kombination hervorgerufen wird. Man könnte hier von »Instinkthandlung« reden, subjektiv gesprochen würden hier »Instinkte« als vom »Bewußtsein« abhängig erscheinen.

§ 75. Hypnose. Der Zustand der *Hypnose* kann in gewissem Sinne passend als Teilung des Gedächtnisses definiert werden.

Was hier, ebenso wie bei den sogenannten »Bewußtseinsspaltungen« und Ähnlichem naturwissenschaftlich vorliegt, ist vielleicht eine Störung der strukturellen Grundlagen der Assoziation, oder wenigstens mit einer solchen verbunden. Wir gaben oben die Existenz einer solchen »Grundlage« ja zu, wennschon wir sie für die Elementargesetzlichkeit des zweiten Handlungskriteriums nicht verantwortlich machen konnten.

Wäre die angedeutete Auffassung der Hypnose und verwandter Dinge richtig, so würde ein »Gehirn«phänomen im eigentlichen Sinne in ihnen vorliegen.

Nun spricht zwar auf der andern Seite die Möglichkeit der Suggestion mit rein *intellektualen* Mitteln mehr dafür, wenigstens in der Hypnose ein »Geistes«-, ein »Psychoid«-Phänomen zu sehen. So muß denn wohl, ebenso wie bei den psychiatrischen Erscheinungen, die Entscheidung hier zur Zeit offen bleiben.

Charakteristisch für viele hypnotische Erscheinungen ist die unverrückbar feste Fixierung des »Willenszieles«; das setzt sie in *gewisse* Parallele mit Übungseffekten; man könnte im Verfolg dieser Parallele vielleicht auf den Gedanken kommen, es sei bei der Hypnose eine Leistung an Unterpsychoide übertragen, wo doch eigentlich das Oberpsychoid sie hätte leisten sollen.

Hier liegt die eigentliche Zukunft der Psychologie sowohl wie der objektiven organischen Bewegungslehre.

VII. Beweise und Indizien der Autonomie von Lebensvorgängen.

1. Historisch-kritisches.

§ 76. Unbewußter »Vitalismus«. Es gilt jetzt, in Schärfe die letzten Folgerungen unserer gesamten Erörterungen in Hinsicht der allgemeinen Biologie zu ziehen.

Digitized by Google

Schon wiederholt haben wir gelegentlich darauf hingewiesen, daß solche Folgerungen sich ziehen lassen. Wir haben auch schon angedeutet, welcher Art sie wären, und haben betont, daß von früheren Autoren seltsamerweise ihr Aussprechen unterlassen ward, selbst wenn deren Gedanken ähnliche Verläufe wie die unserigen nahmen.

Pflüger, Goltz und v. Kries, stellenweise auch Wundt, haben im Grunde das Autonome in den Bewegungserscheinungen der Tiere, insbesondere in den Handlungen des Menschen erblickt; aber keiner gab sich Rechenschaft, was das eigentlich für die allgemeine Biologie bedeute. Auch fehlen eigentlich erkenntniskritisch einwandsfreie Analysen des Sachverhaltes und meist begnügte man sich in unbestimmter Fassung von Leistungen einer »Seele« zu reden.

§ 77. Loebs Verdienst. Ein solches nicht genügend kritisches Vorgehen forderte zu Widersprüchen, verbunden mit der Forderung wirklich scharfer Begriffsbildung, heraus: Loeb und Hauptmann sind es vor allem, die auf dieser negativen Bahn wertvolles leisteten.

Man hat im Verlaufe dieser Studie wiederholt Gelegenheit gehabt zu sehen, wie hoch wir zumal J. Loebs Bestrebungen sowohl nach der rein sachlichen wie nach der begrifflichen Seite hin bewerten. Gerade darum aber muß auch unser Gegensatz zu ihm deutlich zum Ausdruck gelangen. Im Recht ist er, dünkt uns, im Kritischen, in der Beseitigung vieler Unklarheiten des alten Zentrenbegriffs, in der Analyse der »Instinkte«, in der Widerlegung der Sphärentheorie und desjenigen, was, wie die alte J. Müllersche Lehre, mit ihr verbunden ist.

Loeb hat die Hirnphysiologie wahrhaft gereinigt; aber eine Reinigung kann auch gar zu gründlich ausfallen. So hat denn Loeb, scheint uns, manche dunkle Anklänge und Ahnungen des Richtigen blos deshalb aus der Hirnphysiologie ausgestoßen, weil sie unklar und unkritisch waren, anstatt für das Unkritische Kritisches hinzustellen: eben von dem, was der »Seele« aufgebürdet wurde, gilt das Gesagte.

§ 78. Das »Neue«. Hier war, dunkel geahnt, etwas »Neues« eingeführt. Indem Loeb und auch Hauptmann das mit Recht als unklar Erkannte gänzlich beseitigten, war das von ihnen geschaffene System von Anbeginn an mit einer Lücke behaftet oder bewegte sich in Gemeinplätzen. Es war, kurz gesagt, unvollständig, denn ohne etwas Neues, ohne den kritisch geklärten Begriff der »Seele« als Faktors der Erscheinungswelt kommen wir nicht aus.

Weshalb wir dieses Neuen bedürfen, das soll hier nun noch einmal in möglichst scharfer Form gleichsam resümierend ausgesprochen

Digitized by Google

sein, wobei aber von Anfang an die Phänomene, welche uns jenes Neue aufnötigen, im Rahmen allgemeiner Biologie, als allgemein biologische Fakta und nicht in ihrer sinnfälligen Sonderheit betrachtet werden sollen.

Anders gesagt, es sollen die durch unsere Erörterungen gewonnenen neuen Beweise für die Autonomie von Lebensphänomenen hier nochmals ausgesprochen sein, aber nicht, wie früher, in gleichsam erzählender oder erläuternder Form, sondern unter Anstrebung größter Strenge des Wortausdrucks, sodaß alles Vorstehende dem hier Gebotenen gegenüber gewissermaßen als eine Sammlung von Vorstudien, als nur der Weckung des Interesses und Nachdenkens dienend, kurz als etwas Provisorisches erscheint.

2. Die Beweise.

§ 79. Die alten Beweise. Unsere beiden in früheren Schriften ausgesprochenen Beweise der Autonomie von Lebensvorgängen waren folgende (Zusatz 35):

Erstens: Eine Maschine bleibt nicht dieselbe, wenn man ihr beliebige Teile nimmt oder ihre Teile beliebig verlagert; deshalb kann das sich auf Basis harmonisch-äquipotentieller Systeme abspielende Formbildungsgeschehen kein maschinelles chemisch-physikalisches Geschehen sein.

Zweitens: Eine nach den drei Dimensionen typisch spezifisch verschiedene Maschine bleibt nicht ganz, wenn sie geteilt wird, deshalb liegt der Genese äquipotentieller Systeme mit komplexen Potenzen im Bereiche des Formbildungsgeschehens kein maschinelles chemisch-physikalisches Geschehen zu Grunde.

§ 80. Die neuen Beweise aus der Handlungsanalyse. Diesen beiden Beweisen reihen sich jetzt nun die folgenden an:

Drittens: Es gibt wohl anorganische Systeme, welche in ihrer Reaktionsfähigkeit durch die Spezifität sie treffender äußerer Faktoren absolut bestimmt werden, derart daß die typische Kombination dieser auch diejenige jener ist (Phonograph), aber es sind keine anorganischen Systeme, keine Maschinen erdenkbar, welche in ihrer Reaktionsfähigkeit durch äußere Faktorenkombinationen derart bestimmt werden, daß sie die Elemente dieser Kombinationen in durchaus anderer, freier, aber doch in sich gesetzlicher Weise bei ihren Reaktionen kombinieren und so verwenden können. Deshalb kann einer Seite der Handlungen höherer Tiere, nämlich derjenigen, welche in populär psychologisierender Sprache als Ergebnis von »Erfahrung« bezeichnet zu werden

Digitized by Google

pflegt, keine chemisch-physikalisch kombinierte Maschine, oder jedenfalls nicht nur eine solche Maschine zu Grunde liegen.

Viertens: Es gibt keine anorganischen Reaktionen, welche in ihrer Spezifität derart durch die Spezifität der Ursache bestimmt werden, daß jeder beliebigen individuellen Kombination dieser eine ebenso typisch individuelle Kombination jener entspricht, während doch die einzelnen Elemente der Ursachskombination durchaus nicht, also weder mittelbar noch unmittelbar, als Einzelursachen entsprechender Einzelelemente der Effektkombination angesehen werden können. Gerade der Umstand, daß Ursache und Effekt trotz ihres Kombinationscharakters hier Einheiten darstellen, während sie physikalisch-chemisch betrachtet keine Einheiten irgend welcher Art sind, schließt chemisch-physikalische Auflösung hier aus. Eine zweite Seite der Handlungen der höheren Tiere, psychologisierend gesprochen alles Logische und Absichtliche an ihnen, kann nach dem Gesagten keine physikalisch-chemische Basis, oder jedenfalls doch nicht nur eine solche Basis haben.

Der dritte und vierte unserer Beweise für die Autonomie von Lebensgeschehnissen sind, wie man weiß, in Gemeinsamkeit aus dem analytischen objektiven Studium der menschlichen Handlung gewonnen worden. Sie werden nur in gewisser künstlicher Weise auseinandergehalten: sachlich tritt ja bei Handlungen in jede Reaktionsbestimmung eben das Bestimmtwordensein der Reaktionsfähigkeit durch äußeres, bei freier, eignen Gesetzen folgender Verfügung über die Kombinationselemente, hinein. Der vierte Beweis allein läßt sich auch, aber wohl nicht mit so scharfer Überzeugungskraft, einer Analyse der »frei-kombinierten Reflexe« und der Bewegungen großhirnloser Wirbeltiere entnehmen.

Im übrigen mag in den betreffenden früheren Kapiteln näheres über die Analyse der Handlung nochmals nachgelesen werden.

§ 81. Andere Formen der neuen Beweise. Vielleicht könnte man dem kombinierten dritten und vierten unserer Beweise noch einige andere logische Ausdrucksformen geben:

Wie sollten die Kombinationen der bei Handlungen sich zeigenden Reaktionen maschinell vorgesehen sein, so könnte man fragen, wo doch die zu verwendenden Elemente dieser Kombinationen es notorisch nicht sind? Bei dieser Wendung würde der vierte Beweis auf das dem dritten zu Grunde liegende Urfaktum gestützt.

Oder man könnte sagen: Maschinen sind Vorrichtungen für bestimmten Zweck; wie sollten Maschinen vorliegen, wo gerade die

Digitized by Google

Unbestimmtheit der Spezifität der Gesamtreaktion sowohl, wie der Reaktionselemente das Hauptkennzeichen des Geschehens bildet?

Doch scheinen uns unsere beiden ausführlicheren, hier mehr dogmatisch behandelten Fassungen der Sachlage die schärfsten zu sein.

§ 82. Der neue Beweis aus der experimentellen Analyse der Hirnfunktionen. Dem dritten und vierten unserer Beweise, die in den letzten Teilen dieser Studie vorbereitet wurden, reiht sich nun noch ein fünfter, aus weiter vorn erörterten Dingen zu gewinnender an:

Die Exstirpationsversuche, welche, sei es auch nach vorübergehender Störung, eine zum mindestens doch teilweise, oft vollständige Wiederherstellung der Reaktionssachlage zur Folge hatten, sind es, die wir in diesem Sinne ausnutzen und oben (p. 46) schon andeutend ausgenutzt haben.

Es ergibt sich aus ihrer Analyse:

Fünftens: Es gibt keine anorganischen Maschinen, welche in der Spezifität ihres Funktionierens im wesentlichen ungeändert bleiben, wenn man ihnen beliebige Teile nimmt, oder welche doch in solchem Falle, wenn zuerst eine Störung eintrat, ihre Spezifität wieder von sich aus herstellen. Deshalb können die sich auf Grund der Exstirpationsversuche offenbarenden physiologischen Restitutionsleistungen des Hirns nicht auf seinen Maschineneigenschaften, die daneben beliebig vorhanden sein mögen, beruhen. Das Hirn ist physiologisch ein harmonisch-äquipotentielles System; es ist harmonisch-äquipotential in Hinsicht der an ihm möglichen Leistungen. Hierbei ist zwar zu beachten, daß, soweit echtes Handeln nach Störungen wieder zum Normalen hergestellt wird, äußere Faktoren an der Neuschaffung der Norm bisweilen beteiligt sein können; es wird dann gleichsam eine neue »Erfahrung« geschaffen und alles reduziert sich auf Beweis III. Aber wenn, wie bei Wirbeltieren ohne Großhirn, die Wiederherstellung der Norm sich vorwiegend in »freikombinierten« Reflexen äußert, erweist sich das Hirn in strengem Sinne als harmonisches Äquipotentialsystem, und gleiches gilt, wenn die zeitweilige Auslöschung von »Erfahrung« nur auf Rechnung von »Shok«-Wirkungen zu setzen war.

§ 83. Erläuterungen. Man beachte, daß nur im fünften unserer Beweise vom »Hirn« als Körper, im dritten und vierten aber nur von »Reaktionen« und »Reaktionsfähigkeiten« die Rede ist. Nur beim fünften bildeten ja gesetzte körperliche Veränderungen, eben am Hirn, den Ausgang, während bei den andern in der Tat nur die

Digitized by Google

Spezifität von Reaktionen untersucht und daraus auf das Reaktionbestimmende oder Reaktionfassende geschlossen wurde. Eine Maschine sei das jedenfalls nicht, wurde gesagt, also auch nicht das Hirn als sichtbare Maschine. Jetzt, im fünften Beweis, wird im Grunde ganz dasselbe, nur in anderer Fassung gesagt, nämlich auch wieder: das als Maschine sichtbare Hirn ist als solches bei den Phänomenen jedenfalls nicht die Hauptsache.

Daß Phänomene auch bei Vorhandensein der »Hauptsache« doch ausbleiben, wenn eine zwar in Hinsicht der Spezifität nur als »Nebensache« notwendige »Bedingung« fehlt, ist klar. Wir kommen darauf noch eingehender zurück.

3. Die Indizien.

§ 84. Die älteren Indizien. Den Beweisen der Bioautonomie reihen sich nun einige Indizien für dieselbe an, die nur kurze Erörterung finden sollen. Auch hier beginnen wir wieder mit kurzer Erinnerung an das in anderm Zusammenhang früher Erworbene (Zusatz 36):

Erstens: Aus dem Studium der Antitoxinbildung, der regulativen Durchlässigkeit von Häuten sowie anderer Phänomene im Gebiete physiologischer Regulatorik möchten sich vielleicht später Beweise bioautonomen Geschehens gewinnen lassen.

Zweitens: Die seltsamen Tatsachen der adaptiven Formregulationen, bei welchen gerade die nicht funktionierenden Elemente die regulatorisch erforderlichen Formprozesse leisten, sowie vielleicht auch manche Tatsachen sogenannter funktioneller Anpassung scheinen ebenfalls, in zwar noch nicht genügend analysierbarer Weise auf eine Autonomie der Urtatsachen hinzuweisen.

Drittens: Reduktive Regulationen sind zwar oft reine Prozesse der Zerstörung und bieten dann wohl nichts Besonderes; wenn sie aber wahre Entdifferenzierungen, wahre rückwärts laufende Formprozesse sind, erscheinen sie als etwas höchst Seltsames, in dem es sich wohl verlohnt autonomes Geschehen zum mindesten zu suchen.

Viertens: Äquifinale Regulationen, d. h. Regulationsvorgänge, die von gleichem Ausgang auf verschiedenen Wegen zum gleichen Ziel führen, möchten auch vielleicht einer späteren vertieften Begriffsanalyse Autonomie des Geschehens zu erkennen geben.

Die beiden ersten dieser Indizien sind in meinen »Organischen Regulationen« bereits angedeutet; auf das dritte und vierte derselben wies ich in experimentellen Spezialstudien kürzlich hin. Es reiht sich diesen Indizien an:

Digitized by Google

Fünftens: Die »Morphästhesie« Nolls (s. p. 8); aus jener Tatsache nämlich, daß die Teile von Pflanzen nach Störungen oftmals wieder die durchaus typischen Lageverhältnisse in Bezug aufeinander annehmen, möchte sich auch wohl ein Einblick in die Autonomie von Lebensgeschehnissen gewinnen lassen; ja man möchte geradezu versucht sein, hier von »frei-kombinierten Reflexen« zu reden, die auf individualisierte Körperreize hin erfolgen.

Es ist zu beachten, daß die beiden aus dem Studium des Formgeschehens gewonnenen Beweise der Bioautonomie aus der Analyse der »Potenzen«, d. h. von Geschehensmöglichkeiten gewonnen sind, während die Indizien sich auf das Geschehen selbst beziehen. Jenen beiden Beweisen soll in Bälde auch eine auf das Geschehen selbst bezügliche Form zu geben versucht werden. (Zusatz 37.)

§ 85. Die neuen Indizien. Aus dem Studium der Bewegungsreaktionen der Organismen reihen sich nun den älteren folgende Indizien einer Bioautonomie als neu an:

Sechstens: Das Faktum der »Stimmung« bei den Richtungsbewegungen erscheint als sehr dunkel, mag es sich um heterogene Induktion handeln, oder mag nur eine Reizart in Betracht kommen. Die von v. Uexküll sogenannte »Klinkung« bei Reflexen ist diesem Phänomen verwandt.

Siebentens: Der Prozeß der Nervenleitung, welchem die Übermittlung der definitiven, in den Rezeptionsorganen bestimmten Reizspezifität zuzuschreiben ist, erscheint als höchst problematischer, vielleicht autonomer Vorgang; in Verbindung mit ihm erscheint als höchst seltsames Phänomen die Genese der unmittelbar durch den Nervenleitungsprozeß geschaffenen Assoziationsreservoire, welche, wie erörtert, nicht selbst der assoziativ-logische Faktor, aber eine notwendige Vorbedingung für seine Aktionen sind. Schon allein die Schaffung dieser Reservoire möchte also vertiefter Erkenntnis sich mit blos anorganischen Mitteln als unzugänglich erweisen.

Ostwald hat kürzlich[1] eine besondere »Nervenenergie« provisorisch angenommen. Es ist aber klar, daß mit solchem summarischen Verfahren nicht viel gewonnen sein kann; denn die Eigenschaften der »Faktoren« sind es, die eine »Energieart« kennzeichnen, und ihre Angabe fehlt hier bis jetzt durchaus. Für einen künftigen Beweis der Autonomie der Nervenleitung wird man wohl von unseren vorläufigen Andeutungen auszugehen haben.

---

[1] Vorles. über Naturphil. p. 355 f. S. auch p. 377, 426.

Digitized by Google

§ 86. Aufgaben künftiger Forschung. Wir haben Beweise und Indizien einer Bioautonomie scharf getrennt. Die letzteren sind nur deshalb aufgeführt, um für künftige theoretische Untersuchungen vielleicht Anknüpfungspunkte zu bieten.

Freilich werden sie als solche nur dann dienen können, wenn man wirklich das Unbekannte und Problematische unbefangen, um seiner selbst willen analytisch studiert, nicht aber wenn man, wie die Mode-Physiologie es tut, nur ohne weiteres chemisch-physikalisch Faßbares eingehender studiert und von allem andern von vornherein annimmt, daß es auch so faßbar sein, und daß sich ohne weiteres eine Struktur als seine Maschinenbasis ersinnen lassen müsse.

Dieser schädliche Dogmatismus muß überwunden werden, wenn die Biologie Fortschritte im Großen machen soll. Seine Überwindung bedeutet selbstverständlich nicht einen Rückfall in unkritische Spekulationen; auf sicheren erkenntniskritischen Boden soll die Lehre von der Bioautonomie gegründet sein.

Versuchen wir es zum Schluß, wenigstens einige der allgemeinsten Folgerungen zu ziehen, welche sich aus unsern neuen Studien zur Frage nach der Autonomie von Lebensgeschehnissen ergeben.

VIII. Naturanalytische Folgerungen.

§ 87. Die Handlung als Zweckverlauf. Wir gehen von der allgemeinen Frage aus: Wie muß dasjenige, was bei den Bewegungsreaktionen, insbesondere den Handlungen der Organismen reaktionbestimmend ist, beschaffen sein, wenn es diese Reaktionen in der Weise bestimmt, wie es der Fall ist?

Jede Handlung ist auf ein Ziel gerichtet; zwar können bei komplizierten Handlungen, z. B. bei einem Gespräch, die Ziele fortwährend wechseln, aber sie sind doch bei jeder einzelnen Handlungsphase in Spezifität vorhanden. Das Ziel jeder Phase stellt sich, psychologisch gesprochen, als vom Reaktionbestimmer gewollt dar; in objektiver Redeweise erscheint es als Konstante des Reaktionbestimmers; zwar als Konstante, die nur für die jeweilige Handlungsphase wirklich »konstant« ist.

Reihen wir, in ganz allgemeiner teleologischer Redeweise, die Handlung dem allgemeinen Begriff des Zweckverlaufes ein, wobei wir unter Zweckverlauf jede auf ein Ziel hin gerichtete Prozeßabfolge,

Digitized by Google

also auch z. B. restitutive oder Entwicklungsvorgänge verstehen, so ergibt sich das Handlungsziel als eine einen Zweckverlauf wesentlich bestimmende konstante Größe.

Das gewollte Ziel einer Handlung beruht, psychologisch gesprochen, teilweise auf bloßem sogenanntem »Gefühl«, indem ein Unlustgefühl beseitigt oder ein Lustgefühl hervorgerufen werden soll, teilweise beruht es auf Erfahrung. Erstères tut es nur im Allgemeinsten, letzteres im Speziellen. Da nun jedes Handlungsziel irgendwie spezifiziert ist, so folgt, daß auch jedes gewollte Handlungsziel irgendwie durch Erfahrung bestimmt ist. Kein Wollen ohne Wissen.

Nicht spezifiziert sind wohl nur Handlungsziele beim Neugeborenen; ihrer Nichtspezifikation entsprechend sind auch die zu ihrer Erreichung angewendeten Einzelbewegungen nicht eigentlich spezifiziert, sondern ungeordnet, wie wir bei Erörterung der Frage nach der Genese der Willenshandlung einsahen (vergl. § 61).

§ 88. Der Begriff Objektal. Wissen und Wollen. Wir wollen, um falsches Psychologisieren auszuschließen, andererseits aber doch Analogien mit Psychologischem durchblicken zu lassen, das nicht spezifiziert gewollte Handlungsziel des Neugeborenen auf Rechnung seines objektalen Primärwollens setzen, wie wir denn überhaupt mit dem Zusatz »objektal« Faktoren bezeichnen wollen, welche als elementare Agentien in der uns gegebenen räumlichen Welt oder Natur eine geschehenbestimmende Rolle spielen und daher »Objekte« unserer naturanalysierenden Tätigkeit sein können.

Es ist klar, daß unser objektales Primärwollen bei jeder späteren Handlung wieder mit maßgebend ist; aber für die Spezifität späterer Handlungsziele und daher auch späterer Handlungsausführungen ist es nicht maßgebend: hierfür bestimmend ist vielmehr objektales Sekundärwollen, untrennbar verbunden mit objektalem Sekundärwissen.

Sind, wie gesagt, objektales Sekundärwollen und Sekundärwissen untrennbar, so entsteht die Frage, ob denn auch zum Primärwollen ein Primärwissen als notwendiges Korrelat gehöre.

Bei handelnden Organismen spielt, wie erörtert, das Primärwollen eine äußerst geringfügige Rolle, gerade soweit sie handeln: die sekundären Phänomene (»Erfahrung«) treten als reaktionbestimmend weit in den Vordergrund. Aber es gibt andere autonome Phänomene an Organismen, die keine Handlungen sind, an denen alle Sekundärphänomene sich ausschließen, und bei denen doch ein großer Reichtum von Reaktionsspezifitäten vorliegt: unter den Bewegungsreaktionen

Digitized by Google

gehören die Umdrehungsbewegungen hierher, im übrigen sehr viele morphologische Regulationen.

§ 89. Das objektale Primärwollen und Primärwissen. An diese Phänomene müssen wir uns halten, wenn wir das objektale Primärwollen analysieren wollen.

Vor allem sei nun gewarnt, sich an dem psychologisierenden Ausdruck zu stoßen und etwa aus seinem Wortlaut als solchem Folgerungen zu ziehen: er soll nur ein Wort, nur eine Bezeichnung für etwas als gesondert erkanntes Objektales sein, nichts weiter. Der psychologisch klingende Ausdruck wurde nur gewählt, um ungefähr analogienhaft auszudrücken, wie das gesondert Erkannte wohl gekennzeichnet werden könne.

In diesem sehr unbestimmten Sinne können wir denn allerdings sagen, daß bei vielen Lebensphänomenen, die nicht Handlungen sind, Primärwollen eine große spezifizierende Rolle spiele. Und da nun uns ein spezifizierendes Wollen ohne Wissen, trotz SCHOPENHAUER (Zusatz 38), undenkbar ist, werden wir auch von einem objektalen Primärwissen reden müssen, das als konstante Eigenschaft dem Reaktionbestimmenden bei allen bioautonomen Leistungen zuzuschreiben sei; bei Handlungen tritt es zu Gunsten des entsprechenden Sekundärphänomens zurück.

Uns, subjektivistisch genau gesprochen »mir«, ist primäres Objektalwissen zwar ein unmittelbar subjektiv (psychologisch) durchaus unfaßbarer Begriff. »Ich weiß« nichts primär: ist es doch eine allbekannte Tatsache, daß dem handelnden Menschen selbst bei Handlungen, wo sekundäres Wissen eine große Rolle spielt, eigentlich »bewußt«, ja daß von ihm »gewollt« nur die Endglieder der einzelnen Handlungsetappen sind. Vom Prozeß der Nervenleitung, von seiner Übertragung auf die Muskeln u. s. w. hat der naive Mensch ebensowenig eine Ahnung wie von der Sekretion seiner Niere oder von restitutiven Leistungen seiner Gewebe, kurz, von Prozessen, für die »Primärwissen« in irgend einer Form anzunehmen ist. (Zusatz 39.)

Der Begriff des objektalen Primärwissens ist also durchaus eine objektivierte, zum Naturfaktor gemachte Abstraktion, oder vielmehr die definierende Kennzeichnung eines solchen Naturfaktors als intensiver Mannigfaltigkeit. Wenn man will, ist er nicht viel mehr als ein analogienhaftes Bild — allerdings ein Bild für etwas als Weltfaktor Vorhandenes.

Bleiben wir nun in diesem Bilde, so ist, wenn objektales Primärwissen, etwa im Dienst einer komplizierten Formrestitution oder eines

Digitized by Google

komplizierten frei-kombinierten Reflexes (z. B. einer Umdrehung), in Aktion treten soll, auf alle Fälle notwendig, daß das »Primär-Wissende« von der gesetzten Anomalität, welche sein Inkrafttreten erfordert, genau Kenntnis erhält: wie solches bei Formregulationen geschieht, ist sachlich durchaus unbekannt, es sind aber wenigstens prinzipiell eine Menge von Reizarten denkbar, durch welche diese Kenntnis vermittelt werden könnte; bei autonomen Bewegungsreaktionen müssen die von uns sogenannten »Körperreize« hier als Vermittler in Anspruch genommen werden, ihre Existenz in großer Mannigfaltigkeit ist ja auf alle Fälle nicht unwahrscheinlich, da es wenigstens prinzipiell vorstellbar ist, daß jeder Körperteil für jeden benachbarten Reiz sein, ihm also Abnormitäten der Lage anzeigen könne. Es folgt aus allem hier Gesagten, daß wir also keinen Anstand nehmen, den abnormen, Regulation erheischenden Tatbestand dem »Primär-Wissenden« durch individualisierte Reize in unserer Redeweise (p. 23) mitgeteilt werden zu lassen, obwohl es sich bei der Aktion eben dieses vitalen Agens um ein erstmaliges Geschehen handelt. Für Auslösung der Instinkte schlossen wir Individualreize bekanntlich aus, aber da hätten nur äußere in Betracht kommen können, und wie solche das erste Mal spezifitätauslösend sollten wirken können, das ist uns sowohl für vitales wie für maschinelles Geschehen unausdenkbar.

Individualisierte innere Reize teilen also dem »Primär-Wissenden« den abnormen Zustand mit, und nun — »will« eben dieses »Wissende« nicht nur Abhilfe, sondern »weiß« sie auch. Wir verstehen das aus unserer Subjektivität nicht, aber es ist so: schon J. MÜLLER[1] hat darauf hingewiesen, daß der »Bildungstrieb« oft klüger als das handelnde Subjekt erschiene.

Objektalwissen und Objektalwollen in primärer und in sekundärer Form oder nur in ersterer sind also dem Reaktionbestimmenden bei bioautonomen Reaktionen als Konstante eigen. (Zusatz 40.)

Die primären Formen beider sind absolut, die sekundären relativ konstant.

Bei Handlungen im besondern sind die letztern Formen Resultat der »Erfahrung«, die erstern machen beim Menschen zum Teil das aus, was man »Charakter« nennt.

§ 90. Die Rolle des Hirns. Wir haben bisher stets in sehr unbestimmter Form von »dem Reaktionbestimmenden« gesprochen. »Wo« und »was« »ist« nun dieses?

[1] Handb. d. Physiol. d. Menschen I., p. 821.

Digitized by Google

Bei der Analyse dieser Frage gilt es einen großen Irrtum von allem Anfang auszuschalten:

Bei Erfülltsein aller spezifitätbestimmenden Faktoren einer Reaktion tritt dieselbe doch nicht ein, wenn auch nur eine notwendige, wenngleich nicht spezifitätbestimmende Bedingung unerfüllt ist: es darf also daraus, daß Reaktionen bei notorischem Wegfall zu ihr notwendiger Faktoren nicht eintreten, nicht geschlossen werden, daß eben diese weggefallenen Faktoren die spezifitätbestimmenden gewesen seien.

So aber würde man fehlerhaft schließen, wenn man sagen würde, das Hirn oder ein Teil des Hirns sei der nicht maschinelle Reaktionsbestimmer bei Handlungen. Was wir wissen, ist nur, daß das mehr oder weniger intakte Hirn zum Zustandekommen von Handlungen unerläßlich ist.

Daß es oder ein Teil von ihm wirklich als »der Reaktionsbestimmer« bezeichnet werden könnte, erscheint mir als äußerst unwahrscheinlich. Es hängen diese schwierigen Fragen zusammen mit der Frage, ob es eine in Strenge als »lebende Substanz« zu bezeichnende chemische Verbindung gäbe.

In anderm Zusammenhang[1] habe ich erörtert, daß positiv von einer solchen nichts bekannt ist. Hier bringe ich andere, tiefer liegende Gründe gegen ihre Zulassung vor:

§ 91. Entelechie und Materie. Die bei Formrestitutionen eine Rolle spielenden bioautonomen Entelechien und, so können wir jetzt hinzufügen, auch jene bei Handlungen und ähnlichem reaktionbestimmenden, durch objektales Wissen und Wollen in primärer und sekundärer Form gekennzeichneten Faktoren, verdienen die Bezeichnung »intensive Mannigfaltigkeiten«. Das verschiedene, das spezifisch Kombinierte ist bei ihnen nicht räumlich nebeneinander, sondern gedacht ineinander, also nicht ausgedehnt, nicht vorstellbar vorhanden.

Die Räumlichkeit, das Nebeneinander, die Ausgedehntheit ist aber der sogenannten »Materie« Hauptkennzeichen, ja ihr eigentlicher Begriff, mag man sie atomistisch-dynamisch auflösen oder nicht.

Da können, meine ich, Materielles und Entelechien gar nichts miteinander zu tun haben.

Wollen wir also, wie schon oben einmal, für das bei Handlungen Reaktionbestimmende das Wort Objektalpsychoid in klar definierter Form einführen, so können wir über sein Verhältnis zum

[1] Org. Regul. p. 140 ff.

Digitized by Google

Hirn höchstens bildlich sagen: Das Gehirn ist das Klavier, auf dem das Objektalpsychoid spielt; wie wir uns etwa dieses »Spielen« denken, ist oben (p. 64 f.) kurz zu skizzieren versucht worden.

§ 92. Angedeutete Probleme. Nur angedeutet, nicht erschöpft sollen hiermit die sich darbietenden schwierigen Fragen sein. Die alte, ewig neue Frage nach dem »Sitz der Seele«, die, wie dem Kundigen klar, sich hier auch einstellt, soll überhaupt nur genannt, nicht behandelt sein; auch sei ausgesprochenermaßen nicht erschöpfend behandelt jene Frage, die mit ihr zusammenhängt, wie man sich denn die unmittelbare Kausalkette zwischen dem Psychoid und den physiko-chemischen Geschehnissen, in dieser wie in jener Richtung, zu denken habe; anders gesprochen: wie denn das Psychoid jene Lücke ausfülle, welche unseres Erachtens, im Gegensatz zur Parallelitätstheorie, bei vielen organischen Bewegungen die physiko-chemische Geschehenskette zeigt, wie es die »Mittel«, die ihm das Unorganische sind, unmittelbar »benutze«. (Zusatz 41.)

Daß wir hier durchaus an kausale Naturverhältnisse denken, nicht aber Metaphysik treiben, darf wohl noch einmal besonders betont werden, und ebenso darf wohl noch einmal unser subjektiv idealistischer Grundstandpunkt besonders ausgesprochen sein, mit dem Zusatz, daß durch ihn an und für sich, bei rein naturwissenschaftlicher Wendung der Sachlage, gar nichts über positive Weltgesetzlichkeit ausgemacht wird.

Das durch Objektalwissen und Objektalwollen gekennzeichnete Objektalpsychoid ist als elementarer autonomer Naturfaktor von uns eingeführt worden. Es fällt unter den allgemeinen Begriff Entelechie; es ist Entelechie für Bewegungen, insbesondere Handlungen; wir haben es weder »Substanz«, noch »Ding«, allerdings auch nicht, wie üblich, »Bedingungskomplex« genannt. Es »ist« ebensowohl wie anorganische Konstante »sind«. Wer hier nicht von »Sein« reden will, mag es unterlassen und mag sich begnügen, von der Aufdeckung spezifischer Gesetzlichkeiten zu reden; er muß dann aber auch das »Sein« sehr vieler anorganischer Faktoren (Konstante, Potentiale, Strahlen u. s. w.) ablehnen.

§ 93. Das System der Entelechien. Das Objektalpsychoid ist eine andere Entelechie, wie die ist, die den Organismus aus dem Keim schuf; aber es ist von eben dieser Entelechie geschaffen worden.

Im Verlauf der Ontogenese werden also von der Urkeimentelechie aus eine Reihe anderer teils formbildender teils bewegungleitender Entelechien geschaffen. Alle zusammen stellen eine Art Stufenleiter

Digitized by Google

dar. Auch rein Maschinelles schafft die Urkeimentelechie im Verlauf der Ontogenese.

Ob sie abgeleitete Entelechien oder ob sie Maschinelles schafft, hängt davon ab, ob fest fixierte oder ob modifizierbare Effekte von nöten sind.

Als Empfangsapparate für Reize und als Abgabeapparate von Effekten finden sich vorwiegend Maschineneinrichtungen: sie dienen ganz besonderen Zwecken und eben darum stellen sie, in Hinsicht auf Anderes, zugleich Beschränkungen dar. Von der großen Beschränktheit mancher Reizaufnahmeapparate ist früher geredet, für die Beschränktheit der Effektrealisierer ist die triviale Tatsache, daß wir nicht fliegen können, ein Beispiel. Die autonomen Faktoren können nur die Einrichtungen »benutzen«, die ihnen vorliegen, und diese nur so, wie es nun eben in ihrer Art liegt.

Nicht nur im Gebiet der Bewegungsphysiologie, sondern überall[1] im Organischen bietet sich uns diese Tatsache des Beschränktseins der Phänomene; überall verstehen wir sie gleich wenig.

Der ganze fertige Organismus kann bildlich passend mit einer Fabrik oder einer Armee bezeichnet werden: stets gibt es eine Stufenleiter des Verfügungsvermögens und auch der Verantwortlichkeit, sie ist am höchsten beim Direktor, beim Oberstkommandierenden, beim Objektaloberpsychoid (in Beziehung zum Großhirn), sie zeigt Mittelstufen beim Werkmeister, Feldwebel, bei Unterpsychoiden (z. B. in Beziehung zur Medulla oblongata; auch die Formentelechien), sie ist gleich Null bei den Maschinen, den Kanonen, den rein maschinellen organischen Einrichtungen (z. B. der Linse).

Alle diese Stufenleitern sind naturgemäß nur relativ; am meisten ist solches gerade die Stufenfolge der Entelechien: das Objektaloberpsychoid zeigt zwar das reichste sekundäre Objektalwollen und -wissen, aber wenig primäres. Entelechien nur mit Primärfunktionen können aber oft (bei Restitutionen: Tubularia, Planaria u. s. w.) eine außerordentliche biologische Bedeutung erlangen. Schon J. Müller hat, wie erwähnt, in seiner Sprache gesagt, daß sie oft intelligenter erscheinen als eigentliche »Seelen«.

Was die Urkeimentelechie in Hinsicht der späteren Wirkungsfähigkeit des Objektaloberpsychoids vor allem vorsieht, ist natürlich der Bau jenes oben genannten »Klavieres«, nämlich des Hirnes mit allem Zubehör. Zum Teil ist da wohl eine wahre Maschine gebaut, so in

[1] Driesch, Organ. Regul. 1901, p. 123.

Digitized by Google

den zu- und ableitenden und intracerebralen Faserverbindungen, zum Teil sind wohl Objektalpsychoide oder, wenn wir uns allgemeiner ausdrücken wollen, Entelechien relativ tieferer Art vorgesehen: so z. B. in Beziehung zu den »niederen Hirnzentren« und so auch vielleicht in der Ermöglichung des seltsamen Prozesses der Nervenleitung.

Es ist klar, daß in Hinsicht aller niederen Psychoide (Entelechien) die Frage nach der Beziehung des intensiv Mannigfaltigen zum Materiellen wieder von neuem auftaucht und — wieder von neuem unbeantwortet bleiben soll. Nur davor warnen wir: in unseren Einführungen ohne weiteres ein Zugeständnis an den alten Zentrenbegriff zu sehen; er war doch im Grunde materialistisch, d. h. im Sinne des physiko-chemischen Dogmatismus gedacht.

§ 94. Das Notwendige. Daß alles Bewegungsgeschehen an Organismen trotz seiner Autonomie und Sonderstellung notwendiges Geschehen bleibt, ist selbstverständlich. Dringt doch der Gedanke von der Notwendigkeit des Geschichtsverlaufes, der objektiv vorwiegend ein Verlauf von Bewegungen ist, gerade jetzt immer mehr auch unter den Historikern durch. (Zusatz 42.) Ist doch auch, daß ich dieses Kapitel hier schreibe, notwendig.

Wenn ich sage, daß es notwendig sei, daß ich dieses Kapitel schreibe, so gilt dieser Anspruch naturgemäß nur in einem gewissen bestimmten Sinne eindeutig; er bedarf daher einer kurzen Erläuterung, und von dieser aus werden wir schließlich noch zu einigen andern Erörterungen geführt werden.

Obwohl dieser Aufsatz keine erkenntniskritischen Aufgaben zu erfüllen hat, ist er doch auf einen einheitlichen, logisch einwandfreien erkenntniskritischen Standpunkt, nämlich auf den einzig möglichen, den subjektiv-idealistischen, der weder »negativ-dogmatisch« sein noch das »Ich« zum »Ding an sich« machen will, gestellt worden.

Für diesen Standpunkt nun bin »ich« als schreibender Körper Weltphänomen im Raum; ich darf daher von diesem Weltphänomen das Wort »ich« in Strenge gar nicht anwenden, denn »ich« ist ja dasjenige, in dem und für das Weltphänomene sind. Wenn »ich« aber »meinen« Körper als Phänomen betrachte, so kann ich, wie bei jedem andern Menschenkörper, von seinem Objektaloberpsychoid reden und kann sagen: die sich auf Grund dieses Objektaloberpsychoids äußernden Bewegungsreaktionen »meines« Körpers, also auch sein Schreiben, ist notwendig, muß unter gegebenen Umständen so ausfallen, wie es ausfällt.

Digitized by Google

In diesem Räsonnement haftet nur noch dem Wort »mein« eine Unklarheit an, die aber, weil unerheblich, hier bestehen bleiben mag. (Zusatz 43.)

Wenn wir einst darangehen, von einem ganz andern Standpunkt aus die Bewegungen von Organismen zu untersuchen, wenn wir es versuchen werden, an Stelle des in dieser Studie geführten indirekten, den direkten Beweis ihrer Autonomie zu führen, dann werden wir an die hier angedeuteten Gedankengänge anzuknüpfen haben.

§ 95. Ausschluß von Metaphysik. Auf unsern idealistisch-kritischen Grundstandpunkt ist auch noch in anderer Hinsicht als der eben angedeuteten hinzuweisen: er schließt, wie schon gesagt, jede Metaphysik, jedes Erkennenwollen eines sogenannten »absoluten« »Seins« aus, und daher sind auch gewisse Erörterungen unserer Schrift, die metaphysisch klingen könnten, dieses nicht.

Andererseits gestattet uns aber unser Standpunkt, daß wir uns die Ergebnisse mancher älterer Metaphysiker fast ohne Abzug zu nutze machen, indem wir sie bloß aus der angeblich absoluten in die phänomenalistische Sphäre versetzen. Es ist klar, daß auf diese Weise trotz Ähnlichkeit des Wortlauts von uns doch stets etwas anderes gemeint und behauptet ist, als von jenen.

Wenn wir z. B. gesagt haben, daß die Begriffe Materie und Entelechie unverträglich miteinander seien, weil der ersten Ausgedehntheit, der zweiten intensiv Mannigfaltiges wesentlich sei, so möchte man hierin wohl nichts als eine Variante eines Gedanken des SPINOZA erblicken: für mich sind aber Materie und Entelechie nur Begriffe, geschaffen zur geistigen Bewältigung meiner phänomenalen Welt. Beide sind, aber nur in Bezug auf mich, und in ganz anderer Bedeutung des Zeitworts, als »Ich« »bin«.

Und wenn Einer in unserm Primärwollen und Primärwissen etwa SCHOPENHAUERsche Willensmetaphysik, verbunden etwa mit gewissen HEGELschen Gedanken, in ähnlicher Art wie bei v. HARTMANN erblicken möchte, so wäre das ebenfalls aus dem Grunde irrig, als unser »Wollen« und »Wissen« nur Grundphänomene der gegebenen Erscheinungswelt bezeichnen sollen. Die SCHOPENHAUERsche Willensmetaphysik, das zweite Buch seines Hauptwerkes, könnten wir oft beinahe, nämlich mit Zusätzen in Hinsicht des »Wissens« versehen, wörtlich übernehmen: aber in eine andere Sphäre versetzt, aus dem Transzendenten in das Immanente überführt.

Digitized by Google

§ 96. Möglichkeiten als vorläufiges Wissenschaftsobjekt. Wissen und Wollen, allgemein: Entelechie, sind im letzten Grunde Worte und Begriffe für Möglichkeiten innerhalb des Bereiches der phänomenalen Welt, ebenso wie der Begriff der prospektiven Potenz, der anorganischen Konstante, ja auch der potentiellen Energie solches ist.

»Vermöge eines Vermögens« sind die Phänomene der Welt so, wie sie sind.

Letzthin besteht allerdings in solcher Wendung unsere »Erklärung«, wobei freilich zu beachten ist, daß wir gar nicht zu »erklären« vorgeben, und daß wir immerhin unsere »Vermögen«, zumal ihre Verteilung, analysieren.

Mag man sich also mit NIETZSCHE[1] über jenes »vermöge eines Vermögens« auch lustig machen: wir können zunächst nur so vorgehen, wie wir vorgegangen sind.

Ebenso wie in den früher von mir geführten Beweisgängen für die Autonomie von Lebensgeschehnissen sehe ich in den ihnen jetzt hinzugefügten nur etwas in gewissem Sinne Vorläufiges, nur eine erste Stufe auf einer vor uns liegenden weiteren Bahn. (Zusatz 37.) Ich hoffe selbst einst auf dieser Bahn eine zweite Stufe erreichen zu können; Auseinandersetzungen mit der »Energetik« werden die Gelegenheit dazu bieten; die Lebensvorgänge werden auf dieser zweiten Stufe nicht mehr nur durch »Vermögen«, sondern auch für sich selbst gekennzeichnet werden.

Mit einem Hinweis auf ARISTOTELES endlich, insbesondere auf seine Schrift »Über die Seele«, mag auch diese Studie beschlossen sein.

---

[1] Jenseits von Gut und Böse No. 11.

Digitized by Google

Zusätze und Literaturnachweise.

1. (Zu Seite 2.) Das Wort »Struktur« oder »Maschine« fasse ich, wie stets, im weitesten Sinne, ausdrücklich schließt es chemische Verschiedenheiten ein; es bezeichnet also jede beliebige im Raum typisch geordnete Kombination irgendwelcher chemischen oder physikalischen Besonderheiten.

2. (Zu Seite 4.) Näheres über Immunität s. Organ. Regul. (Leipzig 1901.) p. 8 ff., auch p. 138. (In der Anm. 1 auf dieser Seite meines Buches ist ein sinnstörender Schreibfehler untergelaufen; in der dritten Zeile von unten muß statt »toxophoren Seitenketten« stehen: »Receptoren«.) Neben der Antitoxinbildung kommt übrigens noch die Bildung von »bakteriolytischen« Stoffen, von »Alexinen« und von »agglutinierenden« Stoffen für die Immunitätsfrage in Betracht. Alle diese Dinge sind noch wenig durchschaut. — Von ganz hervorragender Bedeutung erscheint neuerdings die im Text kurz erwähnte Entdeckung der sogenannten »Präcipitine«, zu denen wohl die früher sogenannten agglutinierenden Stoffe gehören: für jede spezifische ihm fremde Eiweißart kann der Organismus einen spezifischen Antikörper, eben ein spezifisches Präcipitin bilden, durch welches er sie zu Ausfällung bringt. Man vergleiche über den neusten Stand der gesamten Immunitätsfrage E. v. Dungern: Die Antikörper. Jena 1903.

Die Ehrlichsche Theorie beherrscht leider dieses ganze Gebiet gar zu sehr. Allzu leicht werden in solchem Falle, wie wir es ja z. B. auch in der »Keimplasma«-lehre mit allem, was daran hängt, erlebten, die fiktiven Gebilde eines Forschers von seinen Anhängern, wenn nicht gar von ihm selbst, als Realitäten genommen; gar zu leicht wird, falls irgend eine neue Entdeckung gerade in das Schema paßt, damit die »Theorie« für bewiesen erachtet. Es sei auch an dieser Stelle wieder ganz besonders betont, daß das Grundphänomen der Antikörperbildung doch auch bei dem Ehrlichschen Schema ein Lebensphänomen bleibt und nicht etwa »chemisch erklärt« ist: Das Abstoßen der von der Haptophorengruppe des Toxins gefaßten Receptoren und ihre stete Wiedererneuerung und Wiederabstoßung im Überschuß, wodurch eben die Antikörper frei ins Blut gelangen, wäre mit nichten etwas chemisches, sondern eben eine spezifische regulatorische Lebensreaktion. — Daß Ehrlichs Schema einen Grund dafür angibt, daß nur solche Gewebe des Organismus Antikörper bilden, die von den Giftkörpern überhaupt angegriffen werden, scheint mir keine irgendwie wesentliche Leistung zu sein; daß es so sein, daß das Reagierende vom Reiz, wenigstens mittelbar, getroffen werden muß, ist doch wohl selbstverständlich.

Die Physik und die Chemie bemühen sich heute, ihre altererbten Schemata abzulegen und abstrakte Allgemeinformulierungen des wesentlichen Sachverhaltes an die Stelle zu setzen (Mach, Ostwald): die Biologie sollte sich nicht zu eigen machen, was die anorganischen Wissenschaften nicht mehr gebrauchen können.

3. (Zu Seite 7.) Ueber die Ermittlungen von Haberlandt und Nemeč vergleiche man meine Darstellung in den Org. Reg. (Auf p. 21 muß es in Zeile 17 heißen »absinkender« oder »aufsteigender«). Jost (Biol. Centr. 22, 1902, p. 161)

Digitized by Google

gibt neuerdings eine gute Übersicht aller letzten Ermittlungen über Geotropismus bei Pflanzen, ebenso CZAPEK (Ber. Bot. Ges. 19, 1902, p. 116). Ersterer bestreitet die Zulässigkeit der HABERLANDTschen Schlußfolgerungen auf Grund von ihm ausgeführter Centrifugierungsversuche. Andererseits hat HABERLANDT neuerdings (Ber. Bot. Ges. 20, 1902, p. 189) ermittelt, daß stärkefreie Sprosse keinen Geotropismus zeigen; den Stärkekörnern aber war vornehmlich jene otocystenartige Rolle des Tropismusvermittlers zugeschrieben. Vergl. auch MIEHE, Jahrb. wiss. Bot. 37, 1902, p. 527, und NOLL, Ber. Bot. Ges. 20, 1902, p. 403.

4. (Zu Seite 8.) Von befreundeter Seite wurde mir die Vermutung geäußert, daß der Umschlag der Stimmung bei Richtungsbewegungen vielleicht aufgefaßt werden könnte nach Analogie chemischer Prozesse, welche bis zu einer gewissen Intensität irgend eines Agens in einem, darüber hieraus in umgekehrtem Sinne verlaufen. Die Tatsache der Verschiebung des Umschlagspunktes scheint mir vornehmlich diese Analogie auszuschließen.

5. (Zu Seite 9.) Die Arbeiten von JENNINGS finden sich in den verschiedenen Bänden des Amer. Journ. Physiol.

Wahre Richtungsbewegungen (Chemotaxis u. s. w.) konnten von JENNINGS an Infusorien nicht aufgefunden werden; die Organismen reagierten immer mit demselben festen »Motor-Reflex« und zwar, wie es anfangs schien, ohne jede Rücksicht auf die Örtlichkeit des sie treffenden Reizes. Das erschien sehr seltsam. Letzthin (Am. Journ. Phys. 8, p. 23) hat JENNINGS das scheinbare Paradoxon aufgeklärt durch den Nachweis, daß wegen der von ihnen beim Schwimmen verursachten Strömungen die Infusorien tatsächlich doch stets an demselben Körperort von chemischen und thermischen Reizen getroffen werden. Motorreflex und Nichtexistenz wahrer Taxis erscheinen dadurch gleichermaßen verständlich. In Hinsicht auf strahlende Energie und auf den galvanischen Strom kann natürlich anderes gelten; vgl. hierzu PEARL (Amer. Journ. Physiol. 14, 1900) und CARLGREN (Arch. Anat. Phys. 1899, 1900.)

6. (Zu Seite 11.) Es mag hier betont sein, daß v. UEXKÜLL Subordination und Koordination (»Reflexrepublik«) in Hinsicht der Reflexe unterscheidet. Im Text mag, obschon wir die Berechtigung der genannten Einteilung zugeben, der Einfachheit wegen stets, in üblicher Redeweise, von Koordination, im Sinne von »Bewegungsordnung«, die Rede sein.

7. (Zu Seite 13.) Vergl. ENGELMANN, Pflügers Archiv 2, 1869, p. 307, für Arcella; BRANDT, Zool. Jahrb. Syst. 9, 1895, p. 27, für Radiolarien; RHUMBLER, Arch. Entw. Mech. 7, 1898, p. 114, für Amöben u. s. w.

8. (Zu Seite 14.) Näheres über v. UEXKÜLLS Begriffe ist zumal Zeitschr. Biol. 39, p. 73 ff., dann auch Ergebn. Physiol. 1. Abt. 2, p. 212 ff. nachzulesen. Seine Definition des Tonus als »jeweilig nach außen hin wirksam werdende Lebensintensität einer Zelle« erscheint für praktische Anwendung zu unfaßbar; praktisch ist, wie im Text gesagt, »Tonus« bei v. UEXKÜLL = Erregtsein mit Bezug auf den Grad der Erregung.

9. (Zu Seite 17.) Daß wir die übliche, auch von v. UEXKÜLL geteilte Ansicht, daß Nervenerregung nur Quantitätsunterschiede aufweisen könne, für dogmatisch und irrig halten, wird später näher erörtert werden.

10. (Zu Seite 19.) LOEB, Der Heliotropismus der Tiere. Würzburg 1890. FRIEDLAENDER, Zur Beurteilung d. tier. Bewegungen. Biol. Centr. 11, BEER-BETHE-v. UEXKÜLL. Ebenda 19, p. 517.

11. (Zu Seite 26.) Individualisierte Reize als Auslöser von Instinktreaktionen könnten nur zugelassen werden, wenn man sich mit dem Gedanken eines über

Digitized by Google

Generationen verteilten und »vererbten« Erwerbs von »Erfahrung« abfinden zu können glaubt. Wir fühlen uns kritisch nicht fähig, diesen in der populären, zumal »lamarkistischen«, Literatur eine große Rolle spielenden Gedanken zuzulassen. — Auf alle Fälle wird vor seiner Zulassung der strikte Nachweis individualisierter Instinktauslöser zu fordern sein. Wirklich exakte Versuche (LOEB, L. MORGAN) ergaben bis jetzt das Gegenteil.

12. (Zu Seite 27.) PFLÜGER, Die sensorischen Funktionen des Rückenmarks. Berlin 1853. GOLTZ, Beiträge zur Lehre von den Funktionen der Nervencentren des Frosches. Berlin 1869.

13. (Zu Seite 29.) SCHRADER, Pflügers Archiv 41, 1887 (Frosch) und 44, 1889 (Taube). GOLTZ, Ebenda 51, 1892 (Hund).

14. (Zu Seite 30.) LOEB (Gehirnphys. p. 74 u. 97) sucht das im »noeud vital« gelegene sogenannte Atemcentrum durch die Annahme zu eliminieren, daß von diesem Orte bei Exstirpationen Schokwirkungen auf die wirklichen segmentalen Atmungs»centra«, d. h. Leitungsvereinigungsorte, ausgeübt würden. Solches täusche eine »centrale« Bedeutung jenes Ortes vor; durch richtig eingeleitete künstliche Atmung müsse sich die Periode des Schoks der wahren »Centra« überwinden lassen, worauf dann alles, trotz Nichtvorhandensein des »noeud vital«, normal ablaufen werde. Endgültige Versuche stehen noch aus.

15. (Zu Seite 38.) Die Wandlungen der entwicklungsphysiologischen Ansichten sind jüngst von mir, Biol. Centr. 22, 1902, p. 151, dargestellt.

16. (Zu Seite 40.) Von der Verbreitung dieser falschen unklaren Art des Kantianismus kann, zumal soweit naturwissenschaftliche Kreise in Betracht kommen, HELMHOLTZ (Physiol. Optik und Vorträge) nicht freigesprochen werden; es ist mir unverständlich, wie er den »extremsten subjektiven Idealismus« gleichzeitig für »unwiderlegbar« erklären und »in den härtesten Ausdrücken« verwerfen konnte (Vortr. u. Reden II, 1884, p. 242 f.), wo er sich doch nur im logisch-naturwissenschaftlichen Gebiet bewegt. Aber auch manche neukantische Philosophen wendeten die Sachlage unklar in der gerügten Weise; die sogenannte immanente Philosophie hat wohl endgültig mit derartigem aufgeräumt. Wenn, wie bei E. v. HARTMANN, ein »transzendentaler Realismus« — aus ethischen Gründen — bewußt und ausdrücklich unter dem Namen einer »Hypothese« eingeführt wird, so ist dagegen zwar methodologisch nichts einzuwenden.

17. (Zu Seite 45.) HERING (Zur Theorie der Nerventätigkeit. 1899) nimmt in der Frage nach der spezifischen Energie eine Vermittlerrolle ein; mit Recht weist er (vgl. auch MACH, Anal. d. Empf. 4. Aufl. p. 288) den Schluß von gleichem elektrischen Verhalten zweier Nerven auf Identität der Leitungsprozesse in ihnen ab; die Qualität der Reize läßt er für die Leitungsqualität mitbestimmend sein, rechnet aber immerhin noch mit gewissen verschiedenen Grundarten von Nervenfasern.

Was die »spezifische Energie« der Hautsinnesnerven angeht, auf welche BUNGE in seinem Lehrbuch (Bd. I.) großes Gewicht legt, so ist klar, daß die hier ermittelten Tatsachen, wie die Konstatierung gesonderter Druck- und Wärmepunkte und Verwandtes im Gebiet des Geschmackssinnes durchaus nicht ohne weiteres für eine »spezifische Energie« der Nerven oder Zentralteile sprechen. Aus einem besonderen Abgestimmtsein der peripheren Organe auf spezifische Reize erklären sich alle Tatsachen ebenso gut.

18. (Zu Seite 48 und 69.) Wenn wir auch die naturwissenschaftliche Verwendung der Ausdrücke »Bewußtsein«, »Unterbewußtsein« u. s. w. grundsätzlich verwerfen, so soll damit nicht gesagt sein, daß wir Dasjenige, was von Autoren

Digitized by Google

mit solchen Worten eigentlich gemeint sein sollte, ebenfalls beanstanden. Oft behaupteten Autoren »Bewußtsein« zu suchen oder gefunden zu haben, wo es sich um das Suchen oder Finden einer historischen Reaktionsbasis (»Gedächtnis«) oder individualisierter Reaktionsbeziehungen handelte. Hier billigen wir die Sache, obschon wir den verwirrenden Ausdruck aufs schärfste tadeln; von der Verwendung des Wortes »Unterbewußtsein«, z. B. bei FOREL, gilt Entsprechendes. — Die naturwissenschaftliche Verwendung mancher psychologisierender Worte, wie »Gedächtnis«, »Erfahrung« u. s. w. halten wir für harmlos und erlaubten wir uns, freilich stets unter ausdrücklichem Betonen ihrer Unexaktheit, selbst. Einzig das Wort »Bewußtsein« erscheint uns in anderer als streng subjektiver, von »mir« handelnder Bedeutung, absolut sinnlos.

19. (Zu Seite 49.) Von AVENARIUS kommt hier neben der schwer lesbaren »Kritik der reinen Erfahrung«, Leipzig 1888/90, namentlich die Schrift »Der menschliche Weltbegriff«, Leipzig 1891, in Betracht. AVENARIUS nannte »Introjektion« das Hineinverlegen des äußeren Weltbildes in eine menschliche Person als deren subjektives Phänomen. Solche »Introjektion« sei nicht statthaft, es »sei« da gar nichts in dem Gehirn einer anderen Person. Vom strengen Standpunkt des subjektiven Idealismus aus scheint das Vorgehen A.'s zunächst berechtigt. Da »ist« im strengsten Wortsinn wirklich nicht so etwas wie Gedanken im Gehirn einer anderen Person. Aber kann die Naturwissenschaft ohne eine Erweiterung des Begriffes »Sein« auskommen, muß sie ihn nicht über das unmittelbar sinnlich gegebene hinaus auf Mögliches, auf Sinnlich-Sein-Könnendes ausdehnen? In den Konstanten der Physik, in der potentiellen Energie findet u. a. solche Ausdehnung des Begriffes statt. Ich meine, wir müssen auch in Bezug auf das Gehirn anderer Menschen solche Ausdehnung vornehmen, indem wir ihm die Fähigkeit so zu reagieren (zu »handeln«), wie es reagiert, als potentielle Eigenschaft, als potentielles »Sein« zuschreiben. Unsern Begriff des »objektalen Psychoides« werden wir später in diesem Sinne einführen. — Im Grunde, scheint mir, tut AVENARIUS dasselbe, wenn er den Mitmenschen als »Zentralglied einer empiriokritischen Prinzipial-Koordination« bezeichnet, und seine »Ausschaltung der Introjektion« scheint mir eine Selbsttäuschung zu sein.

Bei MACH ist scharf zwischen seinen hervorragenden methodologischen Bestrebungen (Mechanik in ihrer Entwicklung, Leipzig; Prinzipien der Wärmelehre, Leipzig) und seinen nicht ganz strengen erkenntniskritischen Grundlagen (Einleitende Kapitel der »Analyse der Empfindungen«) zu scheiden; vgl. hierzu meine Organ. Regul. p. 164 ff. 198 ff. — HAUPTMANN, Metaphysik i. d. modernen Physiologie, bietet eine vorzüglich durchgearbeitete kritische Geschichte der Hirnphysiologie; was am Schluß positiv dazukommt, operiert mit Allgemeinbegriffen wie »Gleichgewicht«, »Mechanismus« u. s. w.; es ist günstigenfalls richtig, aber nichtssagend; wird es gar im engeren Sinne aufgefaßt, so ist es dogmatisch und falsch.

20. (Zu Seite 51.) Zweckmäßig sollten nur Vorgänge genannt werden; Maschinen sind das Ergebnis von Zweckmäßigem und dienen, statisch, wieder zu solchem. Sie sollten »praktisch« heißen.

21. (Zu Seite 53.) Von Neueren ist E. v. HARTMANN sich der wahren Sachlage ganz bewußt. Bei WUNDT finden sich, trotz seines psycho-physischen Parallelismus, der eine Autonomie der Handlungsvorgänge folgerichtig ausschließt, manche Aussprüche, die zu der meist festgehaltenen Dogmatik nicht recht passen; in den Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele (3. Aufl., p. 513) wird

Digitized by Google

z. B. ausdrücklich der »Parallelismus« nur für die elementaren physischen und psychischen Vorgänge behauptet. Wie steht es denn mit den nicht-elementaren? — Im übrigen ist WUNDTs Ansicht deshalb schwer scharf zu fassen, weil er Objektives (d. h. eigentlich als Weltphänomen Beobachtetes) und Subjektives nicht scharf trennt und überall nach »Bewußtsein« im Objektiven sucht. Solches ist die Folge eines etwas zu wenig kritischen Realismus. Zum allgemeinen Problem des »Vitalismus« hat WUNDT seine Darlegungen ebenso wenig wie die meisten anderen Psychologen in Beziehung gebracht.

Es sei hier auch gelegentlicher Äußerungen ROUX' gedacht, des Sinnes, daß zwar eine »Gestaltungsintelligenz« zu verwerfen, eine »Erhaltungsintelligenz« aber zuzulassen sei. Daß mit solcher im allgemein biologischen Sinne doch etwas Neues, Autonomes, »Vitalistisches« zugelassen sei, merkt ROUX offenbar nicht. Oder soll jenes Wort — eben nur ein »Wort« sein?

22. (Zu Seite 54.) Der Versuch LOEBS (Gehirnphys. Engl. Ausgabe, p. 167.), korrelative Bewegungen aus einem Orientiertsein der effektbestimmenden nervösen Elemente abzuleiten, derart daß eben durch sie beispielsweise das gleichzeitige Sehen, Greifen und Gehen nach ein und derselben Richtung erklärt werde, ein Versuch, der sich auf gewisse galvanomotorische Befunde am Axolotl stützt, läßt für das Verständnis der wahren freien, unendlich variierbaren Koordination doch offenbar vom ersten Anfang an im Stich.

23. (Zu Seite 56.) Es ist ganz im einzelnen auf den Wortlaut unserer Definition Gewicht zu legen; das Wichtigste daran ist das Mitbetonen der Wirksamkeit auch der Effekte früherer Reize und der freien Kombinierbarkeit aller Effektelemente. Die meisten objektiven Definitionen des sogenannten »assoziativen Gedächtnisses« sind ungenügend. Wenn z. B. LOEB (Engl. Ausg., p. 213) zwei Kennzeichen desselben aufführt, erstens die Reproduzierbarkeit früherer Prozesse im allgemeinen und zweitens das Verknüpftbleiben solcher früheren Prozesse, welche anfangs zeitlich verknüpft waren, so paßt, wie er selbst sagt, das erste Kennzeichen eben auch auf den Phonographen, das zweite aber drückt das durchaus Freie der Verfügbarkeit älterer Effektelemente nicht irgendwie erschöpfend aus. LOEBS Kriterien gehören auch mit zu Kennzeichen des »assoziativen Gedächtnisses« in seinen verschiedenen Stufen oder Arten, aber sie sind zu eng für die allgemeine Kennzeichnung des Begriffes, nach ihnen wäre jenes Phänomen ein viel einfacheres, als es ist. Von OSTWALDS Erörterungen und Analogien (Vorles. über Naturphil., p. 367—370) gilt dasselbe.

BEER-BETHE-v. UEXKÜLL (Biol. Centr. 19, p. 519) stellen als Hauptkriterium ihrer »Antiklise« das »auf Grund vorhergegangener Reize modifiziert« -sein der Reaktionen auf. Diese Definition würde auch auf Ermüdungserscheinungen und anderes passen, berührt aber das eigentlich wesentliche der »Erfahrungsverwertung« gar nicht.

24. (Zu Seite 58.) »Lust« oder »Unlust« muß in irgend einer Form dasein, um Handlungen zu realisieren; aber beide sind nie für das Spezielle der Handlung maßgebend und daher auch nicht im stande, dieses Spezielle verständlich zu machen. Beides sind recht allgemeine, unbestimmte Begriffe, die oft, dünkt uns, eine zu weitgehende Bedeutung zugesprochen erhielten.

25. (Zu Seite 59.) Bei WUNDT, Physiol. Psych. II. 4. Aufl., p. 565 ff., findet sich eine klare Darlegung der Sachlage.

26. (Zu Seite 60.) Vergl. ZIEHEN, Psycho-physiologische Erkenntnistheorie, Jena 1898. — Wir haben zwar unsere begründeten Bedenken an der Zulässigkeit des in dieser Schrift sehr klar Vertretenen; wir meinen, daß sich Parallelitäts-

Digitized by Google

theorie und subjektiver Idealismus im letzten Grunde doch widersprechen. Doch ist hier nicht der Ort zur Begründung dieser Ansicht; man beachte, daß wir im Text sagten, »ohne weiteres« entscheide der philosophische Standpunkt noch nicht über die Lehre vom Parallelismus.

27. (Zu Seite 60.) Daß durch Erkenntnistheorie allgemeiner Art über naturwissenschaftliche Dinge unmittelbar nichts auszumachen ist, übersieht meines Erachtens v. Uexküll (Psychologie und Biologie in ihrer Stellung zur Tierseele. Ergebn. Physiol. 1. Abt. 2, 1902, p. 212), wenn er die Frage, ob zum Verständnis der Bewegungsreaktionen der höheren Tiere etwas neues Nicht-Anorganisches, also eine »Seele« als elementarer Faktor einzuführen sei, durch eine lange, vornehmlich Kant reproduzierende, erkenntniskritische Darlegung entscheiden zu können meint. Er ist zu solchem Vorgehen wohl gebracht worden durch die, durchaus zu tadelnde, Praxis vieler Verfechter der »Seelen«-Theorie, stets vom Nachweis von »Bewußtsein« bei ihren Objekten zu reden. Das ist allerdings zu beanstanden, und zwar von Seiten der Erkenntniskritik. Aber über die berechtigte Frage nach der »Seele« als elementarem Naturfaktor ist damit gar nichts ausgemacht, und diese Frage wollte doch wohl v. Uexküll entscheiden. — Durch seine Polomik gegen die »Bewußtseins«-Vertreter ist er leider von der eigentlichen Kernfrage weit abgekommen und sie wird in der ganzen Schrift höchstens gelegentlich gestreift. Hätte er die von ihm ersonnene Fiktion eines Apparates, der es ermöglichte, die zum Zustandekommen normaler »Empfindungen« jedenfalls nötigen Hirnteile zu ermitteln (l. c. p. 225), bis zu Ende durchgedacht, so würde er wohl gesehen haben, daß da nicht alles »in der Mitte zusammengeschmiedet«, und daß sehr wohl »ein Plätzchen für die Seele« sei. Freilich hat sich v. Uexküll von Anfang an dem chemophysikalischen Dogmatismus ergeben (l. c. p. 229), da war denn auch die »Seelen«-Frage eigentlich von vorn herein (negativ) entschieden.

28. (Zu Seite 61.) Ein naturwissenschaftlicher Gegner der Parallelismustheorie ist z. B. J. Reinke, (Einl. in d. theor. Biologie und sonst); er führt aber keinen zwingenden Beweis gegen sie; philosophische Gegner sind unter Neueren v. Hartmann, Schuppe, Lasson, Sigwart u. s. w. — Von »Beweisen« für jene Theorie ist ein geradezu unglaublich klingender in dem in psychologischer Hinsicht manches Gute enthaltenden Buche von Münsterberg »Die Willenshandlung« geführt worden. Auf dürre Worte gebracht lautet er etwa so: Alle organischen Einrichtungen oder Vorgänge sind durch natürliche Zuchtwahl entstanden, durch diese entstandene Dinge aber sind mechanisch erklärt, unterliegen physikochemischer Gesetzlichkeit: nun sind die als Willenshandlungen bezeichneten Geschehnisse, objektiv betrachtet, auch organische Vorgänge, also sind sie durch Selektion entstanden, also sind sie als lückenlose physiko-chemische Kette erkannt!! Eine schöne Frucht des Darwinismus!

29. (Zu Seite 61.) Liebmanns Antinomie ist oftmals in seinen Werken erörtert; z. B. Analysis der Wirklichkeit, 2. Aufl., p. 544, Gedanken und Tatsachen II, p. 296.

30. (Zu Seite 66.) Extensiv Mannigfaltiges ist Mannigfaltiges nebeneinander, im Raume; intensiv Mannigfaltiges ist das konträre Gegenteil hierzu. Vergl. meine Organ. Regul. p. 192 u. 202 ff.

31. (Zu Seite 66.) Unser Psychoid zeigt eine gewisse Verwandtschaft zu Wundts »Apperzeption«; freilich steht Wundt auf dem Boden des psychophysischen Parallelismus, wir sahen aber schon oben (Zusatz 21) ihn bisweilen auf diesem Boden unsicher werden, und wenn er (Physiol. Psych., 4. Aufl. I., p. 228)

Digitized by Google

von einem Apperzeptionsorgan nur im Sinne einer notwendigen Leitungsverbindungsstelle etwas wissen will, wie er ja überhaupt den Zentrenbegriff alten Sinnes verwirft, so ist hiermit eigentlich der Parallelitätsstandpunkt, d. h. die Annahme einer lückenlosen physiko-chemischen Geschehenskette, aufgegeben; die »Apperzeption« wird zum »Psychoid«.

32. (Zu Seite 66.) Abgesehen vom Kapitel 15 des LOEBschen Lehrbuches sei auf folgende Literatur besonders verwiesen: für Insekten: BETHE, Pflügers Arch. 70, 1898. WASMANN, Die psych. Fähigkeiten der Ameisen. Zoologica. Heft 26, 1899. v. BUTTEL-REEPEN, Biol. Centr. 20, 1900. Ferner YERKES, (Carcinus) Biol. Bull. 3, p. 241 und (Schildkröte) Popular Science Monthly 1901, p. 519. JENNINGS, (Stentor) Amer. Journ. Physiol. 8, 1902, p. 23. THORNDIKE (Fische) Biol. Lect. 1899 u. s. w.

33. (Zu Seite 68.) Bei WASMANN (s. vor. Zusatz) finden sich Ansätze zu einer Klassifikation der objektiven »Erfahrung«. Gutes steht auch bei LIEBMANN, Gedanken und Tatsachen, 3. Heft, 1899, p. 386 f.

34. (Zu Seite 71.) Das Wort »Eingefahrensein« spielt in einer geringwertigen Sorte von populärer, insbesondere darwinistischer und materialistischer Psychologie eine sehr große Rolle. Die Gesamtheit der Assoziationsphänomene und der Logik soll da mit solchem »Eingefahrensein« »erklärt« werden. Es verlohnt sich nicht, auf eine »Theorie« des näheren einzugehen, der man beim ersten Anblick ansieht, daß sie alle Phänomene, die ihr nicht passen, unberücksichtigt bei Seite liegen ließ.

35. (Zu Seite 74.) Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge. Arch. Entw. Mech. 8, auch Separat, Leipzig 1899. — Die organischen Regulationen. Leipzig 1901, p. 164—193. Ferner kritische Zusätze in Arch. Entw. Mech. 14, 1902, p. 237 ff. — Einwände gegen meine Beweise wurden zurückgewiesen in Biol. Centr. 22, p. 439 und in den Ergebniss. d. Anat. und Entw. für 1901 (1902), p. 839.

RHUMBLERS Gegenargumente (Verh. Zool. Kongreß, Berlin, p. 445) sind bereits am letztgenannten Orte entkräftet. Wenn er mir sagt, daß ich zu sehr eine starre, feste Maschine bei meinen Darlegungen im Auge habe, wo es sich doch im Protoplasma um »leicht verschiebbare und flüssige Substanzen« handele, so ist dem zu entgegnen, daß eine Maschine, d. h. eine typische Konfiguration, darum doch für die materialistische Auffassung bestehen müßte: jene »leicht verschiebbaren« Substanzen dürften sich doch eben nicht regellos »verschieben«. Es bleibt also alles beim Alten: eine Maschine müßte da sein, kann aber nicht da sein.

36. (Zu Seite 77.) Vergl. zum ersten Indicium Organ. Regul., p. 137 ff.; zum zweiten ebenda, p. 193 f.; zum dritten ebenda, p. 195 f. und Arch. Entw. Mech. 14, p. 283; zum vierten Arch. Entw. Mech. 14, p. 278. — Zur »Morphästhesie« vgl. NOLL, Landwirtsch. Jahrb. 1900, p. 361, sowie meine Erörterung in Ergebn. Anat. u. Entw. für 1901 (1902), p. 909 ff.

Die Indicien hätten vielleicht um eines erweitert werden können: WUNDT äußert in seinen Vorles. über d. Menschen- und Tierseele (3. Aufl., p. 452) die Ansicht, daß die sogenannten Kunsttriebe der Bienen, Spinnen u. s. w. nie »aus der physischen Organisation allein zu erklären sein« würden; sie gäbe wohl Rechenschaft über den Stoff, »aber nicht über die Form, das eigentliche Produkt ihrer Arbeit«. Ich habe dieses Indicium, dessen Berechtigung ich nicht durchaus bestreiten will, deshalb nicht in den Text aufgenommen, da mir die Möglichkeit, jene Instinkte nach Art ontogenetischer Leistungen aufzufassen, nicht von

Digitized by Google

der Hand zu weisen zu sein scheint; vgl. hierzu p. 21 des Haupttextes und den dort genannten Aufsatz SCHOPENHAUERS Welt a. W. u. V. II, Kap. 27. — Übrigens bietet das Gesagte einen neuen Beleg für WUNDTS schwankenden Standpunkt in Hinsicht der Parallelismustheorie, vgl. Zusatz 21.

37. (Zu Seite 78 und 88.) Ausdrücklich bezeichne ich also meine Bestrebungen, zumal an der zweiten Textstelle, als vorläufig. Der Text dieser Schrift war fertig gestellt, als mir die vierte Auflage von MACHS Analyse der Empfindungen durch die Freundlichkeit des Verfassers zuging. Auch MACH bezeichnet hier meine Bestrebungen als »provisorisch« und fordert Auflösung »in die unmittelbar zusammenhängenden Glieder«. Trotz Ähnlichkeit des Wortlauts glaube ich doch, daß MACH und ich Verschiedenes im Sinne haben: MACH scheint mir an eine blos deskriptive (statische) Teleologie zu denken, und eine solche ist in der Tat immer sehr »provisorisch«; ich meine aber über ein bloßes teleologisches Beschreiben zur dynamischen Teleologie vorgedrungen zu sein, d. h. ich glaube gezeigt zu haben, daß gewissen Lebensphänomenen unauflösbare Sondergesetzlichkeiten zu Grunde liegen; nur insofern, als diese Sondergesetzlichkeiten positiv noch nicht auf ihren letztmöglichen Ausdruck gebracht sind, nenne ich meine Bestrebungen vorläufig.

Trotz seines unmaterialistischen Grundstandpunktes ist MACH bezüglich des Biologischen im Grunde physiko-chemischer Dogmatiker, wie er denn ja auch — in seiner Redeweise — an dem psycho-physischen Parallelismus festhält. — Ich muß bekennen, daß ich gerade auf MACHS eignem methodischen Boden, der ja so aufklärend für die Physik sich erwiesen hat, meine biologische Stellungnahme für folgerichtiger halte als die seinige.

38. (Zu Seite 81.) SCHOPENHAUERS »Primat des Willens« soll zwar eine metaphysische Konzeption sein; da eine solche der Natur der Sache nach mit menschlichen Begriffen nicht faßbar ist, so ist im Grunde jener Ausspruch nur ein Wort, nicht mehr. Unser Text wird aber zeigen, daß wir nicht einmal in irgend einem »unfaßbaren« Sinne ein Wollen ohne Wissen zulassen, und dabei treiben wir, im Gegensatz zu SCHOPENHAUER, trotz ähnlichen Wortlautes keine Metaphysik, wovon auch noch im Text die Rede sein wird.

39. (Zu Seite 81.) Diese Schrift soll nur von tierischen Bewegungen handeln. Es ist aber gerade hier wohl der Ort, auf jene wichtigen Ergebnisse der Versuche PAWLOFFS an Hunden hinzuweisen, welche lehrten, daß die Sekretion des Magensaftes und des Speichels durch individuelle, nämlich durch »gesehene« Reize auslösbar ist, und daß sogar Assoziation dabei eine Rolle spielt. (Vgl. J. P. PAWLOFF: Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898.) Was hier ausgelöst wird, sind nicht nur, wie bei Bewegungen, unmittelbar, sondern überhaupt Dinge, von denen »der Hund« nichts »weiß«; trotzdem ist die Annahme von Primärwissen ein Postulat.

40. (Zu Seite 82.) Man könnte dem Primärwissen und Primärwollen ein Primärempfinden in objektalem Sinne zuzugesellen geneigt sein. Solches erscheint mir aber darum nicht nötig, weil »Empfinden« in objektalem Sinne, der uns in dieser naturwissenschaftlichen Arbeit allein angeht, nichts anderes als Empfangsfähigkeit für Reize bedeutet. Diese kommt selbstverständlich sowohl bei auf Grund primärer wie auf Grund sekundärer Psychoidleistungen geschehenden Reaktionen in Frage.

41. (Zu Seite 84 u. ff.) Kundigen wird wiederholt und an dieser Stelle besonders die Ähnlichkeit meiner Ansichten mit Forschungsergebnissen E. v. HARTMANNS auffallen. Es sind Ähnlichkeiten in den Resultaten, nicht in den Wegen.

Digitized by Google

Das spricht wohl für die Wahrheit der Ergebnisse. — Ich bemerke ausdrücklich, daß ich v. HARTMANNS hier in Betracht kommende Begriffe erst nach Abschluß des Haupttextes dieser Schrift kennen lernte.

Aus v. HARTMANNS Begriffssystem kommen hier und überhaupt bei Vergleichen mit meinen Ansichten in Betracht: 1) Die Begriffe der isotropen und allotropen, der intra- und interindividuellen Kausalität (Kategorienlehre; die psychophysische Kausalität. Zeitschr. f. Philos. p. 121), sie beziehen sich auf die Frage des Parallelismus. 2) Der Begriff der potentiallosen oder nicht materiierenden Kraft (Weltanschauung der modernen Physik, p. 112 f. und sonst); er hat Verwandtschaft zu meiner intensiven Mannigfaltigkeit. 3) Die Erörterung über den »Sitz« der Kraft (Weltansch. d. mod. Ph., p. 150 f.). — v. HARTMANNS nicht materiierende Kräfte werden ausdrücklich als Naturagenzien bezeichnet; ich würde das Wort »Kraft« vermeiden.

v. HARTMANNS viel gebrauchten Ausdruck »unbewußt« möchten wir in dieser naturwissenschaftlichen Arbeit ebenso sehr vermeiden wie sein Gegenstück (s. Zusatz 18).

42. (Zu Seite 86.) Daß im Geschichtsverlauf jedes Glied notwendig bedingt sei, ist ein selbstverständlicher Ausspruch. Ob der Geschichtsverlauf als solcher seine Eigengesetzlichkeit, im Sinne eines nicht weiter analysierbaren, schwer faßbaren Entwicklungsgesetzes habe, ist damit natürlich nicht ausgemacht. Ich muß bekennen, eine eigentliche »Phylogenie« der Organismen, wenn anders man ihre Annahme zulassen will, könnte ich mir nicht wohl ohne ein solches Eigenentwicklungsgesetz denken. In der Geschichte der Menschen liegt alles insofern anders, als die maßgebenden Faktoren Individuen sind, welche je für sich Individualerfahrung machen und individuell handeln. Schrift und Sprache, die beiden Hauptfaktoren der Menschheitsgeschichte, haben ihr Analogon in einer eventuellen Phylogenie nicht; sie gehen durchaus von Individuen auf Individuen. Eben ihretwegen kann vielleicht ein Eigenentwicklungsgesetz der Geschichte mindestens zum Teil, vielleicht ganz entbehrt werden. Die Menschengeschichte ist vielleicht wirklich »Geschichte«, d. h. Geschehen an und für sich, nicht Entwicklung. Ist doch der eine Hauptfaktor ihrer Möglichkeit gerade derjenige, den wir wegen seiner Beziehung zu bestimmtem Raum und zu bestimmter Zeit das »Kriterium der historischen Reaktionsbasis« genannt haben. — Ob LAMPRECHT mit seinen Geschichtsstufen an Etappen einer Eigenentwicklungsgesetzlichkeit denkt, oder ob in kollektivistischer Art gewisse Resultanten gemeint sind, die sich bei gegebener Beschaffenheit der menschlichen Psyche meist im Geschichtsverlauf zu ergeben pflegen, ist aus seinen Ausführungen nicht ganz klar ersichtlich. — An eine wahre Eigengesetzlichkeit der Geschichte dachte wohl HEGEL.

43. (Zu Seite 86.) Dem tiefer blickenden enthüllt sich hier wohl ein »Parallelismus« seltsamer Art. Es ist nicht der übliche, als psycho-physisch bezeichnete; ihn haben wir durch die Lehre vom Objektalpsychoid ersetzt. Aber wenn ich das Objektalpsychoid »meines Körpers« schaffe und wohl gar von »meinem Objektalpsychoid«, als Naturfaktor, rede, was tue ich dann? Es ist klar, daß dieser neue Parallelismus nur für die Abstraktion besteht. Vergl. hierzu auch Zusatz 41 und E. v. HARTMANN, Kategorienlehre, p. 401 ff.

Digitized by Google

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Digitized by Google

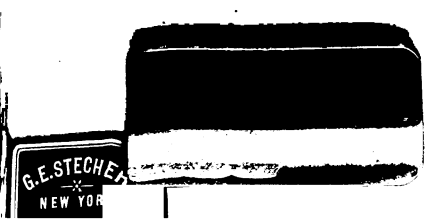
Digitized by Google

8909462479B

B89094624798A

DATE

Digitized by Google



Digitized by Google

b89094624798a

Digitized by Google